

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LA LOGISTIQUE INVERSE D'UN ORDINATEUR: UNE ÉTUDE TERRAIN DES
ENTREPRISES QUÉBÉCOISES

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
À LA MAÎTRISE EN ADMINISTRATION DES AFFAIRES

PAR
MARIE-EVE HALLÉ

MARS 2009

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je crois que la réalisation d'un projet tel un mémoire de recherche demande un effort et une discipline qui sont bien souvent sous-estimés. Ce travail a été pour moi une étape dans ma vie qui m'a permis de mieux connaître mes forces et mes faiblesses. J'ai réussi, par ce travail, à dépasser mes limites. Ce projet que j'ai bien souvent pensé abandonner est une grande réalisation personnelle et un accomplissement dont je suis extrêmement fière. Ce résultat, je n'aurai pu l'atteindre sans l'aide et les encouragements de personnes bien importantes pour moi.

Tout d'abord j'aimerais remercier le personnel de l'Université du Québec à Montréal. Vous avez été pour moi de bon conseil et avez influencés, de près ou de loin, ce travail. Je tiens à remercier tous les enseignants qui m'ont accordé de leur temps, transmis leurs connaissances et m'ont fait part de leur vécu. Vous avez par votre passion changé ma vie et m'avez permis d'évoluer et de grandir en tant que personne. Je remercie spécialement M. Bernard-André Genest, M. Jocelyn Desroches, M. Yvon Bigras, M. Mehran Ebrahimi, M. Jean-Marie Bourjolly, Mme Line Ricard et Mme Mihaela Firsirotu de m'avoir inspiré.

Je tiens à souligner l'importance du soutien financier que m'ont apporté le Programme d'aide financière à la recherche et à la création (PAFARC) et Hydro-Québec. Votre support est grandement apprécié. Merci de vous impliquer et de permettre aux étudiants d'avoir accès à une aide financière.

Je veux aussi souligner l'importance du temps que m'ont accordé les dirigeants des entreprises impliquées dans cette étude. Vous avez été très généreux avec moi et la qualité de votre implication m'a apporté énormément.

Je tiens aussi à remercier sincèrement Pierre Samoisette, Normand Lamer, Steve Guernon, Russell Francoeur, Sandra Testa et toute l'équipe de la compagnie Parmalat d'avoir compris l'importance que représentait pour moi ce projet. Travailler avec vous est un réel plaisir.

Ce travail de recherche aurait été impossible sans le soutien de ma directrice Suzanne Marcotte. Je te remercie pour ta patience, tes encouragements, ta compréhension et ta sensibilité. Tu as été pour moi un guide, mais surtout une amie tout au long de cette aventure.

Mes derniers remerciements vont à mes amis et à ma famille. Cette expérience m'a permis de constater que je suis une personne extrêmement choyée et bien entourée. Merci à Joëlle Michaud, Marie-Eve Gaumond, Nathalie Abdallah et Sandra Testa d'être les meilleures amies du monde. Je remercie du fond du cœur mes parents, mes sœurs et ma tante Sylvie de croire en moi. Vous êtes ce que j'ai de plus important dans ma vie. Merci de m'inspirer à chaque jour, de m'avoir transmis de bonnes valeurs et de m'avoir permis de grandir bien entouré. Je vous aime!

SOMMAIRE

Dans un monde caractérisé par une consommation de plus en plus importante, la gestion des produits en fin de vie devient une problématique importante pour nos entreprises et pour la société en général. Par leur nature, les ordinateurs acheminés aux sites d'enfouissement sont très polluants et représentent une menace réelle pour notre santé et la qualité de nos nappes phréatiques. On se doit donc de dévier le flux d'appareil en fin d'utilisation vers d'autres options de valorisation.

Au Québec, le réseau ainsi que la gestion des opérations de revalorisation d'ordinateurs en fin de vie n'a pas fait l'objet de recherche. Puisque la tendance mondiale est à la conscientisation environnementale et que de nombreuses actions sont posées dans ce sens, il devient important de bien comprendre l'organisation actuelle du réseau.

Dix-huit entreprises québécoises ayant un rôle important à jouer dans le processus de revalorisation des ordinateurs en fin d'utilisation ont été impliquées dans cette étude. Cette dernière vise à établir le portrait de l'industrie actuelle au Québec. De plus, cette étude précise les processus opérationnels et les difficultés de gestion rencontrées par les joueurs. Cette recherche dévoile aussi les différentes stratégies ou moyens utilisés par les gestionnaires pour contrer l'incertitude présente dans cette industrie.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	VIII
LISTE DES TABLEAUX	
CHAPITRE I	
INTRODUCTION.....	10
CHAPITRE II	
MÉTHODOLOGIE	15
2.1 Objectif et motivations.....	15
2.2 Sélection des joueurs.....	16
2.3 Élaboration du guide d'entrevue	18
2.4 Réalisation des entrevues	21
2.5 Visites des installations.....	22
2.6 Entrevues téléphoniques	22
2.7 Compilation et synthèse des résultats	23
2.8 Analyse	24
2.9 Révision	24
2.10 Difficultés rencontrées	24
2.11 Conclusion	25
CHAPITRE III	
REVUE DE LITTÉRATURE	26
3.1 La logistique inverse : Définition et historique du concept	26
3.2 La logistique inverse : Revue de littérature.....	32
3.2.1 La logistique traditionnelle vs logistique inverse : Une comparaison	32
3.2.2 Recherches actuelles à propos de la logistique inverse.....	39
3.3 Conclusion	52
CHAPITRE IV	
OBSERVATIONS TERRAIN	53

4.1	« Qui ».....	53
4.2	« Pourquoi ».....	65
4.3.1	Motivations législatives	66
4.4	« Quoi ».....	72
4.5	« Comment ».....	73
4.5.1	Réseau de logistique inverse du matériel informatique	73
4.5.2	Fournisseurs – Clients – Concurrents	74
4.5.3	Processus internes de revalorisation d'un ordinateur.....	83
4.5.4	Aménagements.....	88
4.6	Les difficultés rencontrées par les joueurs	91
4.6.1	Difficultés liées à l'industrie	91
4.6.2	Difficultés liées à l'organisation	97
4.6.3	Difficultés rencontrées par les entreprises « ferrailleurs ».....	101
4.7	Conclusion	102
CHAPITRE V		
DISCUSSION ET ANALYSE.....		104
5.1	La logistique inverse de la revalorisation des ordinateurs au Québec	104
5.2	Processus et incertitude.....	106
5.3	Les problématiques principales rencontrées par les joueurs.....	108
5.3.1	Productivité.....	110
5.3.2	Capacité de traitement	114
5.3.3	Espace	115
5.3.4	Type de clients.....	116
5.3.5	Conciliation de l'offre et de la demande.....	116
5.3.6	Gestion des stocks.....	117
5.3.7	Planification des activités	118
5.3.8	Gestion des approvisionnements.....	119
5.3.9	Prix de revient.....	119
5.4	Stratégies déployées pour contrer les problématiques	120
5.5	Conclusion	123
CHAPITRE VI		
CONCLUSION		125

APPENDICE A	
GUIDE D'ENTREVUE	133
APPENDICE B	
ENTENTE DE CONFIDENTIALITÉ	140

LISTE DES FIGURES

Figure		page
Figure 1.1	Composition d'un ordinateur (Groupe-Nord, 2002).....	12
Figure 2.2	Les cinq dimensions de base de la logistique inverse.....	19
Figure 3.1	Définition de la logistique inverse proposée par Riopel et Lambert (2003).....	29
Figure 3.2	Principales activités d'une boucle de valeur (GULTINAN et NWOKOYE, 1974)	50
Figure 4.1	Les multiples rôles tenus par des entreprises québécoises de l'industrie de la revalorisation d'ordinateurs	61
Figure 4.2	Réseau de logistique inverse d'un ordinateur	74
Figure 4.3	Fournisseurs et clients d'une entreprise de remise à neuf.....	76
Figure 4.4	Fournisseurs et clients des ferrailleurs.....	80
Figure 4.5	Fournisseurs et clients des magasins de vente de matériel usagé .	82
Figure 4.6	Fournisseurs et clients des récupérateurs de pièces	83
Figure 4.7	Processus de revalorisation pour une entreprise de remise à neuf	85
Figure 4.8	Processus de revalorisation pour un ferrailleur.....	88
Figure 4.9	Aménagement et flux d'une entreprise de remise à neuf à but lucratif.....	89
Figure 4.10	Aménagement et flux d'une entreprise de remise à neuf à but non-lucratif.....	90
Figure 5.1	Incertitudes reliées au processus de revalorisation d'une entreprise de remise à neuf	107

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		page
Tableau 3.1	Principaux éléments définissant la logistique inverse	31
Tableau 3.2	Différences entre la logistique traditionnelle et la logistique inverse.....	33
Tableau 4.1	Présentation des motivations pour les entreprises revalorisant les ordinateurs : « Pourquoi ».....	72
Tableau 4.2	Provenance des quantités reçues par les entreprises de remise à neuf	77
Tableau 5.1	Caractérisation des problématiques identifiées chez les joueurs rencontrés.....	109
Tableau 5.2	Stratégies déployées pour gérer les problématiques	120

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Nous vivons dans une société où une importante quantité de produits mis sur le marché ne cesse de croître ainsi que les possibilités ou pressions à consommer. Le dernier siècle aura été consacré, dans les pays industrialisés, à la satisfaction sans cesse croissante de nos besoins de consommation. Pour cela, il aura fallu extraire et transformer de grandes quantités de ressources naturelles. Nous savons aujourd'hui que ces ressources ne sont pas inépuisables. Nous savons également que les activités d'extraction et de fabrication sont responsables des principaux problèmes de pollution : pollution des eaux, réchauffement climatique sous l'accumulation de gaz à effet de serre, contamination et érosion des sols, dégradation des écosystèmes et diminution de la biodiversité.

L'accentuation de la fabrication de biens de consommation amplifie la problématique de la gestion des matières résiduelles. En effet, une fois que ces biens ont atteint leur fin de vie, ils doivent être éliminés. Par conséquent, les sites d'enfouissement ont désormais pratiquement atteint leur capacité et la création de nouveaux sites suscite le mécontentement de plusieurs groupes de pression (Recyc-Québec, 2002). Ainsi, la réduction des résidus destinés à l'élimination permet d'économiser l'espace occupé dans les lieux d'enfouissement, ce qui prolonge la durée de vie utile et restreint le besoin d'en créer de nouveaux. De nombreuses municipalités et entreprises ont par conséquent établi divers programmes de collecte de produits recyclables (Recyc-Québec, 2002). À cette pratique on peut ajouter les retours ou les rappels de produits vers les points de production. Ainsi, la perspective unidirectionnelle de la chaîne d'approvisionnement a évolué au fil des ans vers une nouvelle réalité : le retour de produits ou de matières dans les réseaux à valeur ajoutée.

Le rôle de la logistique inverse prend forme et s'accroît dans plusieurs entreprises. En effet, les industries de l'automobile, des produits pharmaceutiques, des produits électroniques, de boissons gazeuses et plusieurs autres ont développé un réseau de flux inverse. On a qu'à penser à Coca-Cola (bouteilles recyclables), Phillip Morris (Palettes) et Kodak (caméras), Hewlett-Packard (encre), l'Oréal (produits de beauté), etc¹. La logistique inverse devient donc une compétence clé pour les chaînes d'approvisionnement modernes (De Brito, 2004).

Les déchets de matériel de technologie de l'information et de télécommunication attirent de plus en plus d'attention puisque le progrès technologique a pour effet que ces matériels deviennent désuets à un rythme sans cesse croissant. On estime que la durée de vie moyenne d'un ordinateur est de deux à trois ans et que celle-ci semble vouée à décroître d'ici les prochaines années (Lefevre-Hasegawa, 2006). Ainsi, il en résulte un accroissement de la quantité de matériel entrant dans le flux de déchets. Les déchets informatiques constituent le seul flux de déchets qui s'en va en croissant au Canada, selon le rapport d'Environnement Canada intitulé « Les déchets de technologie de l'information et de télécommunications au Canada » (Environnement Canada, 2000a). Ce flux risque de s'accroître puisque les ventes ne cessent de croître. À preuve, entre 1997 et 2002, la quantité d'ordinateurs achetés au Canada est passée de 1,8 à 3,2 millions, ce qui représente une augmentation de plus de 75% (Recyc-Québec, 2006). L'augmentation des ventes s'explique par le fait que, malgré ce que l'on peut en croire, plusieurs foyers ne possèdent pas encore de matériel informatique. D'autre part, la technologie se développe à un rythme si accéléré qu'elle nécessite de fréquents renouvellements d'équipements. Environnement Canada estime qu'en 2005 la quantité de déchets provenant de matériel informatique au Canada a atteint 170 491 tonnes. De cette quantité, près de 40% a été acheminé à un site d'enfouissement.

Ces millions d'ordinateurs qui sont conduits dans nos sites d'enfouissement représentent un risque important pour l'environnement et la santé de la population. En effet, ce matériel

¹ voir Coca-Cola, 2008; Andriesse, 1999; Kodak, 2008.

contient souvent des matières toxiques qui sont dangereuses pour l'environnement si elles ne sont pas gérées correctement. On retrouve, par exemple, dans un ordinateur et un écran, du cuivre, du plomb, du zinc, des métaux ferreux, du verre et du plastique. La figure 1.1 expose les composants d'un ordinateur et d'un écran. La catégorie métaux précieux comprend des composants comme le nickel, le manganèse, le cobalt, le baryum, l'étain, l'argent, le mercure, l'arsenic, etc. La conséquence indirecte de la toxicité des éléments présents dans un ordinateur est la pollution des cours d'eau et des milieux naturels, entraînant des pénuries en eau potable et des problèmes de culture (Groupe Nord, 2002). En plus de ses composants polluants, un ordinateur pollue par sa consommation d'énergie lors de son utilisation. Mais là ne s'arrête pas l'impact écologique des ordinateurs. Avant même d'être allumé pour la première fois, un ordinateur a déjà laissé sa trace dans l'environnement. Selon une étude de l'Université des Nations Unies, pour produire un ordinateur et un écran cathodique de 17 pouces, on utiliserait : 240 kilogramme de combustible fossile (dix fois la masse de l'ordinateur), 22 kilogrammes de produits chimiques et 1500 litres d'eau. Ainsi, la production d'un ordinateur demande beaucoup de ressources et est « énergivore ».

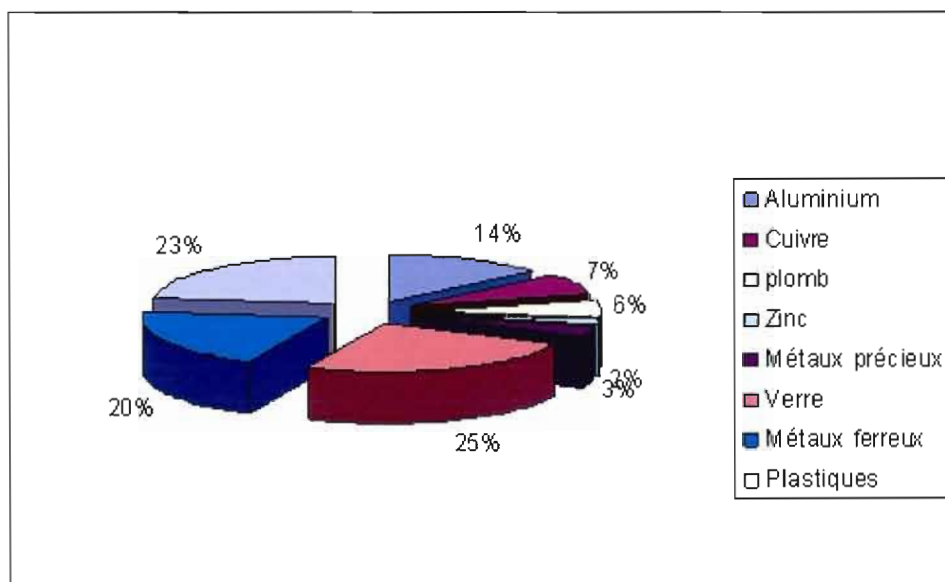


Figure 1.1 Composition d'un ordinateur (Groupe-Nord, 2002)

Le secteur des hautes technologies a longtemps été épargné par les écologistes, cependant ces derniers semblent désormais résolus à sonner l'alerte. « Ce que l'on considérait

auparavant comme une industrie « propre » est en réalité l'une des plus grandes consommatrices de produits chimiques, à un niveau jamais atteint par le passé », précise Joseph LaDou, praticien dans la Silicon Valley et directeur du Centre international de la médecine du travail à l'université de Californie.

Les ordinateurs représentent le seul flux de produits ayant une croissance constante dans les sites d'enfouissement. De plus, ayant un impact considérable sur l'environnement, la disposition de l'ordinateur en fin de vie devient une problématique sociétale très pertinente. Malgré l'envergure internationale de cette problématique, la situation et le contexte québécois constituent un bon départ afin de caractériser cette problématique. Le sujet de la revalorisation des ordinateurs désuets a été abordé par certaines organisations, mais ce de façon générale. Aucune recherche terrain n'a été réalisée à date afin de comprendre la réalité et les activités précises de l'industrie de la revalorisation des ordinateurs désuets au Québec.

Dans la présente étude, la logistique inverse des ordinateurs désuets sera investiguée, mais plus précisément les activités des entreprises revalorisant ceux-ci. Premièrement, cette étude analyse les opérations de dix-huit entreprises et dresse un portrait du réseau québécois. Afin d'avoir une perspective globale du réseau, des joueurs ayant des rôles différents à jouer dans le processus de revalorisation ont été visités. Cette recherche met en lumière les différentes motivations des joueurs à vouloir revaloriser les ordinateurs désuets. De plus, les caractéristiques des joueurs sont exposées. Globalement, l'étude aide à comprendre comment les ordinateurs sont revalorisés au Québec.

Une fois la description du terrain réalisée, la complexité des opérations reliées au processus de revalorisation est mise en lumière. De plus, les difficultés éprouvées par les joueurs sont identifiées. Par la suite, on tente de comprendre quelles stratégies sont déployées ou peuvent être déployées afin de mieux gérer les incertitudes et la complexité présentes dans l'industrie.

Ce travail est structuré de la façon suivante. Le chapitre 2 présente la méthodologie utilisée afin d'atteindre les objectifs de la recherche. Le chapitre 3 présente une revue de littérature faisant état des différentes recherches et connaissances du milieu. Le chapitre 4 fait état des observations et informations récoltées lors des visites. Le chapitre 5 expose

différentes perspectives d'analyse permettant de comprendre les forces et les faiblesses observées. Pour terminer, une conclusion et des avenues de recherche seront proposées.

CHAPITRE II

MÉTHODOLOGIE

La présente section présente la méthodologie utilisée afin d'être en mesure d'assurer la réalisation de la recherche. Le choix d'une méthodologie pertinente est décisif puisque les conclusions de la recherche en découlent directement.

2.1 OBJECTIF ET MOTIVATIONS

Dans un premier temps, puisque cette recherche est de nature exploratoire, elle demande de dresser un portrait global de la chaîne d'approvisionnement de l'industrie de la revalorisation des ordinateurs. Une méthodologie qualitative a été utilisée pour faire ce portrait au Québec. Afin de comprendre la réalité et la complexité de l'industrie, l'entrevue s'est révélée être la méthode de collecte d'information à privilégier. La réalisation d'entrevues a comme avantage de permettre l'analyse du sens que donnent les acteurs à leur pratique et l'analyse précise d'une problématique. Les entrevues n'ont pas pour but d'être « représentatives ». Le but est plutôt de reconstruire le contexte dans lequel la recherche est effectuée. Ainsi, c'est la singularité de chacun des cas qui est intéressante (Kaufmann, 1996). Ce sont des entrevues qui livrent des points de vue singuliers, mais que le chercheur doit relier avec d'autres points de vue singuliers. De plus, de manière à pouvoir comprendre les interactions et le contexte particulier de cette industrie au Québec, un acteur très influent, Recyc-Québec, a été rencontré. Ce dernier a tenu les rôles de référence et de conseiller lors de la cueillette d'information. Le portrait de l'industrie n'aurait su être complet sans l'apport des recherches antérieures réalisées par d'autres chercheurs. Ces dernières seront présentées dans la section revue de littérature présentée au prochain chapitre.

La problématique de recherche demande de comprendre les processus et les activités internes de certains joueurs. Il fut donc pertinent de réaliser des visites des installations et des observations sur le terrain. Les informations récoltées sur le terrain, jumelées à celles amassées lors des entrevues, ont permis de mettre en lumière les différentes forces et faiblesses opérationnelles et organisationnelles des joueurs. De plus, la réalisation d'une analyse comparative a permis de comprendre les stratégies expliquant le succès actuel de certains joueurs. Elle a ensuite permis d'identifier des facteurs de réussite dans l'industrie de la revalorisation des ordinateurs.

2.2 SÉLECTION DES JOUEURS

La sélection judicieuse des joueurs à rencontrer était un facteur critique pour assurer la pertinence et la crédibilité des résultats de l'étude. Cette sélection ne fut donc pas laissée au hasard. La consultation d'un mémoire de recherche réalisé par l'Association canadienne des industries de l'environnement (CEIA, 2001), référé par Recyc-Québec, a permis d'identifier les différents rôles pouvant être joués par les acteurs dans la chaîne de revalorisation des technologies de l'information. Selon cette étude, les entreprises qui offrent des services et des produits de recyclage des ordinateurs entrent dans différentes catégories. Il peut s'agir de :

- fabricants de matériel informatique d'origine;
- grandes entreprises qui utilisent beaucoup de matériels informatiques et qui disposent de programmes internes de gestion des ordinateurs dans le cadre desquels elles distribuent des ordinateurs aux employés ou les vendent à de plus petites entreprises;
- gestionnaires de parcs informatiques qui s'occupent d'une gamme de services de gestion de la technologie, y compris de la disposition de l'équipement désuet;
- organismes qui s'occupent de la réutilisation et de la remise à neuf des ordinateurs, y compris d'organismes sans but lucratifs;
- ferrailleurs qui s'intéressent principalement aux métaux ayant une valeur économique;

- marchands récupérateurs de pièces, qui se spécialisent dans la vente de matériel usagé;
- marchands récupérateurs d'ordinateurs, qui recyclent les ordinateurs pour leurs pièces;
- fabricants et de distributeurs d'équipement servant à séparer et à broyer les pièces informatiques;
- affineurs et de transformateurs qui remettent les composants en matière première;
- transporteurs.

Ainsi, voulant dresser un portrait exhaustif de l'industrie, la sélection des acteurs devait prendre en considération l'ensemble de ces catégories. N'ayant que très peu d'information sur l'identité précise des entreprises existantes au Québec pour chacune de ces catégories, le répertoire des recycleurs et récupérateurs présenté sur le site Internet de Recyc-Québec s'est révélé être une source de références très complète. Ce répertoire présente les 155 entreprises québécoises oeuvrant dans le domaine de la revalorisation du matériel informatique.

Une fois les joueurs pertinents identifiés, Recyc-Québec a dressé une liste d'une vingtaine d'entreprises québécoises. Plusieurs raisons faisaient de ces entreprises des incontournables en matière de revalorisation des ordinateurs. En effet, la prédominance dans le secteur de la revalorisation, l'innovation en matière de processus/procédé et la vocation humanitaire et sociale faisaient de plusieurs entreprises des joueurs clés dans le milieu. La sélection de ces joueurs a permis d'obtenir une vue d'ensemble du secteur et les caractéristiques hétérogènes de ces derniers ont permis de couvrir l'essentiel de ce qui existait dans le contexte de la revalorisation des ordinateurs au Québec.

Le nombre d'entrevues est déterminé selon l'effet de saturation. En effet, lorsque l'on effectue les entrevues, nous réalisons que les interlocuteurs discutent des mêmes éléments. Ainsi, des entrevues supplémentaires deviennent sans valeur ajoutée réelle.

2.3 ÉLABORATION DU GUIDE D'ENTREVUE

Afin d'obtenir des résultats pouvant permettre une analyse et une comparaison, une structure d'entrevue doit être employée. Un guide d'entrevue a pour avantage de structurer l'entrevue et de permettre une comparaison systématique.

On constate dans la revue de littérature existante sur la logistique inverse que plusieurs auteurs ont tenté de structurer la logistique inverse et d'ainsi faciliter sa compréhension : Thierry et al., (1995), Fleischmann (2001a), Fuller et Allen (1997), Carter et Ellram (1998), Gungor et Gupta (1999), Goggin et Browne (2000), Chouinard (2003), Langevin et Riopel (2005). Par exemple, De Brito (2004) a proposé un cadre conceptuel permettant de structurer la logistique inverse. Ses recherches lui ont permis de constater que la typologie ressemblait en quelque sorte à ce que d'autres auteurs avaient défini comme dimensions : motivations, types de produits, options de valorisation et agents. De Brito a proposé des questions fondamentales en guise de dimensions de base pouvant caractériser la logistique inverse.

- Pourquoi est-ce que cela doit être valorisé?
- Qu'est-ce qui doit être valorisé?
- Comment la valorisation doit être faite?
- Qui est responsable des activités de valorisation?

De Brito a élaboré les cinq dimensions de la logistique inverse. En effet, selon l'auteur, les différentes recherches en ce qui concerne la logistique inverse peuvent se classer sous cinq catégories. La question « pourquoi » a été scindée en deux puisqu'elle peut être posée selon deux perspectives : le client et l'entreprise. Selon l'optique « entreprise » il est question de comprendre quelles sont les raisons qui poussent une entreprise à vouloir gérer les flux de retour de produits malgré qu'aucune loi ne légifère l'industrie. En ce qui concerne l'optique « client » on désire comprendre ce qui motive le client à retourner un produit. Voici donc les cinq dimensions proposées par de Brito :

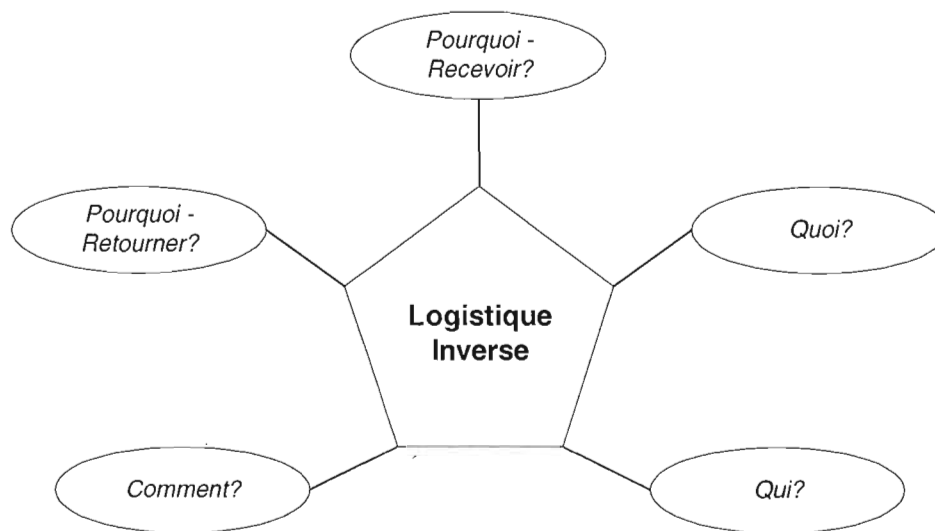


Figure 2.2 Les cinq dimensions de base de la logistique inverse

Le guide d'entrevue, présenté en annexe 1, a été construit en s'inspirant de la structure proposée par De Brito. Cette typologie, jumelée à une sélection réfléchie des joueurs à rencontrer, a pour avantage d'offrir une vision holistique du secteur de la revalorisation des ordinateurs.

Le guide d'entrevue comporte sept principales sections. Ce guide est l'outil utilisé afin d'amasser de l'information pertinente chez les entreprises oeuvrant dans la revalorisation des ordinateurs. La première section identifie la personne ressource. La pertinence de l'information recueillie lors des entrevues dépend indéniablement de la crédibilité de la personne ressource. La deuxième section définit les caractéristiques de l'entreprise. L'envergure, la raison d'être et l'année de fondation sont des éléments préalables à une analyse pertinente. La troisième section se veut une réponse à la question « Qui ». Il s'agit de dresser le portrait de l'environnement relationnel de l'entreprise interviewée. Ainsi, cette section demande à l'interlocuteur d'identifier ses concurrents, ses fournisseurs et ses clients. De plus, le guide demande à la personne ressource de situer son entreprise dans cet environnement. Les informations recueillies dans cette section permettent de visualiser les relations entretenues entre la firme et les acteurs de sa chaîne d'approvisionnement. La quatrième section répond à la question « Pourquoi ». Selon De Brito (2004), trois raisons peuvent expliquer pourquoi une entreprise s'intéresse à la revalorisation de produits :

- les raisons économiques,

Des gains financiers directs sont réalisés lorsqu'une organisation est en mesure de valoriser un produit, habituellement caractérisé par un cycle de vie court, dont la valeur économique est grande. Certaines organisations se sont intéressées aux activités de la logistique inverse en raison de l'importance de la valeur perçue des matériels retournés. De plus, des gains indirects peuvent être anticipés. En effet, dans un contexte de non-réglementation, être en mesure d'anticiper la loi est une action stratégique et peut procurer des avantages concurrentiels aux entreprises avant-gardistes

- les raisons législatives,

La réglementation peut aussi être un incitatif à la logistique inverse. En effet, certaines organisations, essentiellement dans les pays d'Europe et d'Asie, ont commencé à s'intéresser à la logistique inverse afin de répondre aux contraintes environnementales qui leur étaient imposées (Jayaraman et al., 2001; Guide et al., 2000)

- les raisons éthiques (entreprises « bonne citoyenne »)

Certaines entreprises prennent conscience de leurs responsabilités face à la société dans laquelle elles évoluent. Elles doivent être en mesure de véhiculer des valeurs et de s'impliquer dans des causes qui les tiennent à cœur. Plusieurs entreprises ont désormais des programmes environnementaux et sociaux afin de démontrer leurs contributions à la société.

De plus, on se questionne sur les motivations des utilisateurs à retourner leur appareil « Pourquoi - Retourner ». Il est important de comprendre ces motivations, car elles seront pertinentes à l'analyse.

La cinquième section du guide d'entrevue est en lien avec la question « Quoi ». Il s'agit d'identifier les produits revalorisés par l'entreprise et de connaître les principales caractéristiques de ces derniers. La sixième section répond à la question « Comment ». En

fait, l'interlocuteur doit décrire et expliquer ses activités et ses processus. Les activités d'approvisionnement, de réception, d'entreposage, de traitement des intrants, de processus de revalorisation, de gestion de la demande et de l'offre, etc. sont abordées de manière à comprendre le cheminement d'un intrant. Afin d'obtenir plus d'information concernant les diverses problématiques vécues par les firmes, une septième section traitant des difficultés rencontrées a été ajoutée. L'information recueillie est pertinente à la compréhension des difficultés qu'éprouvent certains joueurs. Il est intéressant de découvrir si ces difficultés sont les mêmes d'un joueur à l'autre. De plus, l'opinion des entreprises en ce qui concerne les défis de l'industrie est intéressante pour l'analyse.

Enfin, l'utilisation d'un guide d'entrevue permet d'identifier les thèmes récurrents chez les différents joueurs rencontrés. On l'utilise pour dégager les thèmes et les points d'accroche en entrevue. Il s'agit d'un outil permettant au chercheur de diriger l'interlocuteur. On récolte un certain nombre de données réutilisables, dont l'analyse permet par la suite de comprendre pourquoi certains sujets sont récurrents, d'identifier les non-dits et de définir les éléments cachés.

2.4 RÉALISATION DES ENTREVUES

Les 26 recycleurs/récupérateurs sélectionnés selon les références de Recyc-Québec ont tout d'abord été contactés via un courrier électronique ou un appel téléphonique. Dix-huit entreprises ont répondu positivement à la demande d'entrevue. Trois entreprises ne se sont pas démontrées intéressées et ont répondu négativement. Cinq entreprises n'ont pas retourné de réponse à la demande d'entrevue.

Dès qu'une entreprise sélectionnée a confirmé son intérêt pour le projet, une date de rencontre a été fixée. De plus, afin de s'assurer que les entrevues soient efficaces, le guide d'entrevue a été envoyé par courrier électronique aux personnes ressources. Cette manière de procéder permettait aux personnes ressources d'être préparées et d'avoir amassé les informations pertinentes pour la rencontre. Les entrevues ont duré approximativement deux heures. Sept entrevues ont été enregistrées en totalité et un verbatim complet a été rédigé

pour chacune d'entre elles. Pour les six autres entrevues, l'enregistrement n'a pas pu être fait puisqu'il n'a pas été accepté par les entreprises².

2.5 VISITES DES INSTALLATIONS

La totalité des entreprises ayant participé aux entrevues ont accepté qu'une visite des installations soit effectuée. Ces visites n'ont pu, par souci de confidentialité, être filmées ou enregistrées. De plus, les installations de plusieurs autres acteurs ont été visitées. En effet, s'ajoutent à la liste le site d'enfouissement St-Michel et un magasin de revente de matériel usagé.

Selon les installations des joueurs rencontrés, les visites ont duré entre 30 et 90 minutes. Ces dernières avaient pour objectifs de comprendre le cheminement d'un intrant, de se familiariser avec le processus de planification et d'ordonnancement des activités, de s'informer sur le type de prise de décision et de voir les aménagements. Lors des visites, l'interlocuteur a été questionné sur l'ensemble de ses activités et sur les difficultés rencontrées. Ces visites ont été à valeur ajoutée pour l'étude puisqu'elles ont favorisé une meilleure compréhension des activités et qu'aucune information précise n'existe sur les opérations des recycleurs/récupérateurs d'ordinateurs au Québec.

2.6 ENTREVUES TÉLÉPHONIQUES

Des entrevues téléphoniques ont été réalisées auprès de certaines organisations utilisatrices d'ordinateur. Pour ces acteurs, ces entrevues ont été considérées suffisantes puisqu'une visite n'aurait pas ajouté d'informations pertinentes. Trois utilisateurs ont été sélectionnés et ont répondu positivement à l'appel. Ces trois entreprises, dont l'identité est gardée confidentielle, ont été sélectionnées selon deux facteurs : l'accessibilité et l'utilisation qu'elles font de la technologie. La première entreprise est située à Montréal et compte environ 200 employés, dont une centaine ont accès à un ordinateur. Sa compétence distinctive ou sa source de compétitivité ne dépend pas de la performance de son matériel informatique. En effet, le matériel informatique est un outil supportant les opérations, mais

² Les verbatims, les enregistrements et les notes ont été conservés et sont disponibles en fonction des balises de confidentialité

demeure d'une utilisation assez simple (bases de données, intranet, traitement de texte, etc.). La deuxième entreprise rencontrée est, elle aussi, située à Montréal et compte environ 250 employés. La compétitivité de cette dernière dépend en presque totalité de la performance de ses outils technologiques. La troisième entreprise est publique et compte de nombreux utilisateurs (environ 600 ordinateurs). Les entrevues ont été de courtes durées (environ 15 à 20 minutes) et cherchaient à identifier :

- ◊ Les connaissances en matière de revalorisation des ordinateurs;
- ◊ Les façons utilisées pour se départir de matériels désuets;
- ◊ Les façons utilisées pour se procurer du matériel informatique.

L'objectif était de questionner trois entreprises ayant des caractéristiques d'utilisation différentes. Ainsi, les données sur les habitudes de disposition et d'achat de matériel informatique de ces trois entreprises s'avèrent utiles pour l'analyse. Il est à noter que la crédibilité des personnes ressources a été assurée pour l'ensemble des entreprises. En effet, les personnes ressources occupent toutes des postes de direction générale.

2.7 COMPILATION ET SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Avant d'être en mesure d'analyser les données amassées, une compilation et une synthèse devaient être réalisées. Ainsi, sept verbatims ont été faits, des fiches d'observation ont été complétées et plusieurs feuilles de notes ont été prises. La structure proposée par De Brito a été utilisée pour la compilation des résultats. Une fiche descriptive pour chacune des entreprises a été faite. Cette fiche synthétise toute l'information concernant l'identité de chaque entreprise (Qui). De plus, on pouvait retrouver sur cette fiche la raison d'être de l'entreprise, ses valeurs et ses objectifs (Pourquoi). Par la suite, les clients, fournisseurs et concurrents pour chaque entreprise ont été identifiés (Qui). Les intrants ont été caractérisés et les extrants définis (Quoi). Afin de bien comprendre le processus interne de chaque joueur, un diagramme d'activités a été construit. Ce diagramme avait comme principal objectif de permettre de visualiser le cheminement d'un intrant et les principales prises de décision (Comment). L'aménagement de certaines entreprises a été schématisé de manière à pouvoir comprendre les déplacements et les différents postes de travail. Une fois ce travail de

synthèse réalisé, l'analyse devenait plus simple. En effet, les éléments de comparaison entre les entreprises devenaient évidents.

2.8 ANALYSE

Pour l'analyse, le travail de synthèse fut grandement utilisé. On se devait de comparer les entreprises les unes avec les autres afin de déterminer quels recycleurs/récupérateurs tiraient mieux leur épingle du jeu. Par la suite, l'information précise sur chacune des entreprises de revalorisation devait être remise dans un contexte de chaîne d'approvisionnement. Pour ce faire, l'information amassée concernant les autres types de joueurs devait être utilisée.

2.9 RÉVISION

Quatre entreprises se sont prêtées à l'exercice de révision du travail de recherche. Une discussion téléphonique avec ces entreprises a permis de valider l'information recueillie. Les entreprises ont été informées des conclusions de l'analyse et cela leur a permis de se situer et de se comparer. Cet exercice fut enrichissant pour le chercheur tout comme pour ces entreprises.

2.10 DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Lors de l'étude quelques difficultés ont été rencontrées. Premièrement, le secteur de la revalorisation des ordinateurs est un secteur en émergence. Le réseau n'est pas encore bien défini et les joueurs ne sont pas encore tous bien établis. Ainsi, les joueurs rencontrés n'étaient pas tous prêts à nous dévoiler leurs stratégies et certains semblaient inquiets quant à la confidentialité de l'étude. Deuxièmement, le niveau de connaissance en gestion était différent d'un joueur à l'autre. De ce fait, le guide d'entrevue se devait d'être relativement simple et le chercheur a dû s'adapter pour chacune des entrevues ou visites. Troisièmement, les entrevues ne se sont pas toujours déroulées dans un environnement favorisant l'échange. En effet, puisque certains joueurs sont très petits et ne comptent que 2 ou 3 employés, la personne ressource était souvent dérangée lors de l'entrevue.

2.11 CONCLUSION

La méthodologie utilisée lors de l'étude a permis au chercheur d'avoir une vision globale du secteur puisque plusieurs acteurs de la chaîne d'approvisionnement ont été rencontrés. De plus, les entrevues et les visites d'usine ont permis de préciser et d'approfondir l'étude spécialement chez les recycleurs/récupérateurs. La méthodologie utilisée a permis de structurer l'étude et de collecter l'information nécessaire à une analyse pertinente

CHAPITRE III

REVUE DE LITTÉRATURE

Il y a quelques années, la logistique inverse était pratiquement inconnue par l'industrie et le monde de la recherche. Aujourd'hui, c'est un concept qui prend de l'ampleur dû aux contraintes environnementales et aux profits potentiellement réalisables.

Il sera question dans la prochaine section de bien comprendre le concept et les différentes définitions proposées dans la littérature. Cette présentation des définitions permettra de situer le lecteur et d'identifier la définition qui sera celle prise en considération dans le cadre du présent travail.

3.1 LA LOGISTIQUE INVERSE : DÉFINITION ET HISTORIQUE DU CONCEPT

Le terme de logistique inversée (reverse logistic) est celui le plus couramment rencontré dans la littérature lorsqu'il est question de la gestion des retours et du traitement des produits récupérés. Ce terme est évocateur du fait qu'il permet de se référer à la chaîne traditionnelle, mais dans son sens inverse. Il n'est pas étonnant de constater que de nombreux auteurs ont proposé une définition générale de ce qu'est la logistique inversée, d'où l'émergence terminologique abondante du sujet. En effet, selon l'auteur, on parlera de distribution inverse, de logistique verte, de logistique inverse, de logistique à rebours, etc.

La logistique inversée est un sujet qui date de plusieurs années. Il en est même difficile de retracer la date de son émergence exacte. Cependant, la littérature à propos de termes comme canaux de distribution inverse et de flux inverses a fait son apparition dans les années 70 (Guiltinan and Nwokoye, 1974; Ginter and Starling, 1978). Au cours des années 80, une des premières descriptions du concept de logistique inverse est la distribution inverse.

Lambert et Stock (1981) caractérisent le mouvement qu'implique la distribution inverse comme « Aller dans la mauvaise direction sur une voie à sens unique étant donné que la grande majorité du flot des expéditions est dans une direction ». Ces derniers mettent l'accent sur les coûts associés à ramener les produits du client vers l'entreprise et traitent le problème de logistique inverse en terme d'impact sur le système de distribution.

Dans les années 90 et 2000, plusieurs auteurs se sont intéressés à la logistique inversée. Ces derniers ont cherché à élargir la définition de la logistique inversée en s'appuyant sur celles définissant la chaîne d'approvisionnement traditionnelle. C'est ainsi que Rogers et Tibben-Lembke (1998) ont proposé une définition s'appuyant sur celle décrite par le « *Council of Logistics Management* » (portant maintenant le nom de « *Council of Supply Chain Management Professionals* ») :

« Le processus de planification, d'implantation, et de contrôle de l'efficacité, de la rentabilité des matières premières, des en-cours de production, des produits finis, et de l'information pertinente du point d'utilisation jusqu'au point d'origine dans le but de reprendre ou générer de la valeur ou pour en disposer de la bonne façon »

Selon Chouinard (2003), cette dernière définition porte à croire que la logistique inversée ne s'attarde qu'à une gestion unidirectionnelle de flux de matières et d'information, alors que ce n'est pas le cas. Il propose donc sa propre définition de la logistique inversée :

« La logistique inversée consiste alors à récupérer des biens du circuit commercial ou du consommateur même, de les orienter vers une nouvelle étape de leur existence et de les traiter dans le but d'en retirer le maximum de valeur en cherchant à les réintégrer sur le marché ou de les disposer proprement. Par son champ d'action, on voudra assurer, entre autres, la gestion et la planification des activités de collecte, d'évaluation, de tri, de désassemblage, de redistribution de même que la gestion des stocks de produits neufs, récupérés et valorisés dans le but de réorienter les produits récupérés de manière efficace dans leur cycle de vie. »

Carter et Ellram (1998) présentent la logistique inversée comme étant « Le retour, mouvement à contre-courant d'un produit ou de matière découlant de la réutilisation, du

recyclage ou de la disposition. Ce mouvement à contre-courant peut être associé aux problèmes environnementaux, tout comme à la qualité et à l'usure (dégradation dans le temps) et est souvent effectué par des nouveaux membres auxiliaires au système. Cette dernière définition nous rappelle la définition proposée par Lambert et Stock en 1981 qui caractérisaient la logistique inversée comme un canal de distribution inversée.

Durant la fin des années 90, début 2000, une nouvelle tendance axée sur l'environnement a pu ressortir de la définition proposée par certains auteurs. Ces derniers ont même établi un nouveau terme : la logistique verte. Ainsi, les auteurs Wu et Dunn (1995) définissent la logistique verte comme étant davantage que la logistique inverse, car elle cherche à économiser les ressources, à éliminer des déchets et à améliorer la productivité (Wu et Dunn, 1995). Ainsi, la logistique verte prend en considération la logistique dans son sens traditionnel et inversé. Rodrigue et al. (2001) la caractérise comme étant « Un système de distribution et de transport efficient ami de l'environnement ». Selon Hart (1997), « La logistique inverse doit avoir la plus petite empreinte sur l'environnement ».

Durant les mêmes années on a vu apparaître un autre terme : la logistique inverse. Ainsi, avec ce nouveau terme les auteurs, pour la plupart, semblent regrouper sous une même définition la définition de la logistique verte et de la distribution inverse. Selon les auteurs Kroon et Vrijens (1995) « La logistique inverse fait référence aux talents de la gestion de la logistique et les activités requises pour réduire, gérer et disposer les déchets dangereux et non dangereux provenant du matériel d'emballage et des produits. De plus, elle inclut la distribution inverse. ». Carter et Ellram (1998) la définissent ainsi « C'est la distribution inverse accompagnée d'une réduction des ressources ». Ils définissent la réduction des ressources comme étant « la minimisation des déchets résultant en un processus de distribution en amont et inverse ». De nombreuses autres définitions peuvent être trouvées dans la littérature (Thierry et al., 1995; Stock, 1998; Dowlatshahi, 2000; Blumberg, 1999).

Les auteurs Lambert et Riopel (2003) ont bien résumé la définition des termes précédemment définis et ont proposé leur propre définition de la logistique inverse. La figure 3.1 présente cette définition. Cette dernière est à notre avis la plus complète et sera celle que l'on prendra en considération pour cette recherche.

« Le processus de planification, d'implantation, et de contrôle de l'efficience, de la rentabilité des matières premières, des en-cours de production, des produits finis, et de l'information pertinente du point d'utilisation jusqu'au point d'origine dans le but de reprendre ou générer de la valeur ou pour en disposer de la bonne façon tout en assurant une utilisation efficace et environnementale des ressources mises en œuvre »

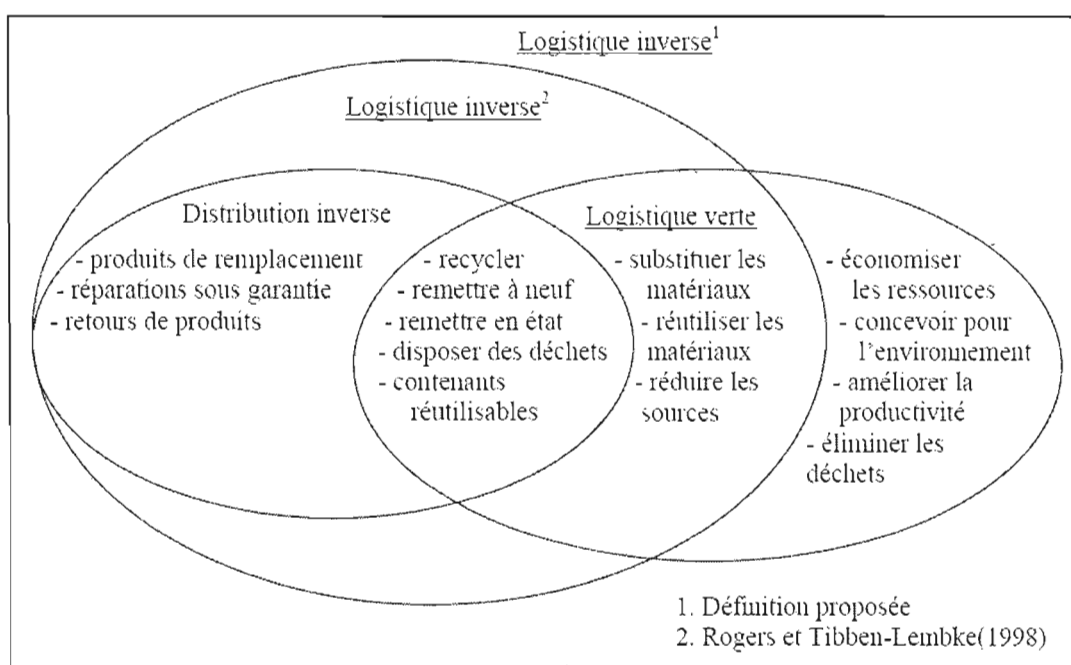


Figure 3.1 Définition de la logistique inverse proposée par Riopel et Lambert (2003)

Ainsi, le terme de logistique a connu au cours des trente dernières années de profondes mutations. Si les premières définitions de la logistique ne considéraient que ses activités d'entreposage et de transport de produits finis, aujourd'hui cette définition s'est élargie. Avec cette multitude de propositions de définitions, il devient difficile de bien comprendre ce que l'on doit considérer. Afin de pallier à ce problème, Soto (2005) a comparé les principales définitions proposées dans la littérature et en a fait ressortir les principaux éléments.

Le premier élément qui semble être défini par les auteurs dans la littérature est la caractérisation de la logistique inverse. En fait, certains auteurs la considèrent comme étant

une tâche ou une activité de la gestion de la logistique, d'autres la voient comme une habileté particulière ou une compétence distinctive. La plupart s'entendent sur le fait que la logistique inverse est un processus au même titre que la logistique traditionnelle.

Le deuxième élément concerne l'ensemble des intrants. La majorité des recherches considèrent les principaux intrants comme étant les rebuts, les produits en fin de vie ou en fin d'utilisation, les surplus, les matières dangereuses, les emballages, l'information, les matières premières et les stocks. Certains auteurs limitent leur définition et restreignent les intrants. Cependant, selon Soto (2005) et d'autres comme Rogers et Tibben-Lembke (1998), la définition de la logistique inverse devrait comprendre tous les intrants et devrait être perçue au sens élargi du terme.

Le troisième élément concerne l'ensemble des activités que comporte la logistique inverse. Les auteurs s'entendent sur le fait que plusieurs activités sont présentes autant dans la logistique inverse que dans la logistique traditionnelle, cependant elles prennent un sens différent. Différents facteurs typiques à la logistique inverse viennent redéfinir les activités, comme par exemple le niveau d'incertitude élevé.

Le quatrième élément concerne l'ensemble des extrants. La réutilisation de composants et d'appareils, le recyclage, les rebuts et les produits remis à neuf constituent l'aboutissement final d'un produit cheminant dans le processus de la logistique inverse. La plupart des auteurs, dans leurs recherches, ne prennent pas en considération la totalité des finalités possibles.

Le cinquième et dernier élément qui est défini dans la littérature concerne le point de commencement et de fin de la logistique inverse. Tous les auteurs s'entendent sur le fait que le point de commencement se situe au point de consommation. Ce dernier peut être le consommateur, le distributeur, le détaillant, etc., en fait tous les agents susceptibles de retourner un produit. Le point marquant la fin du processus se situe au fabricant, au point de collecte ou au point d'origine. Le tableau 3.1 expose un sommaire de ces derniers éléments.

Tableau 3.1 Principaux éléments définissant la logistique inverse

Origine	Intrants	Activités	Extrants	Destination
- Point de consommation	- Rebut - Fin de vie - Fin d'utilisation - Surplus - Emballage - Matières dangereuses - En cours - Produits finis	- Planification et contrôle de l'efficacité et des coûts du flux de produits - Collecte - Transport - Entreposage - Acceptation - Réutilisation - Conditionnement - Expédition - Disposition - Gestion - Désassemblage	- Produits réutilisables - Recyclage - Rebut - Pièces - Produits remis à neuf	- Fabricant - Centre de collecte - Point d'origine (fournisseur)

Source : Rogers et Tibben-Lembke, 1998

Ainsi, il a été démontré que plusieurs auteurs se sont intéressés à la logistique inverse. Ces derniers ont défini le concept et l'ont souvent caractérisé comme étant un sujet « en devenir ». Cependant le concept fait partie de la littérature depuis plus de 35 ans. Par exemple, la logistique inverse a été étudiée pendant la deuxième guerre mondiale par la fonderie de cuivre Noranda Canada afin de refondre les douilles usagées d'obus (Piché, 1993). D'autres pratiques telles la reprise des bouteilles de boissons gazeuses et de bières, la collecte des bouteilles de lait vides et la réutilisation des rebuts et de pièces dans le domaine de l'automobile (Ford, 1988), sont connues depuis de nombreuses décennies. Le concept est donc connu depuis longtemps. De nombreuses recherches ont permis d'approfondir les connaissances en logistique inverse. Mais peu de recherches ont traité du contexte

organisationnel et opérationnel des entreprises. Afin de connaître l'état d'avancement des recherches une revue de la littérature s'impose.

3.2 LA LOGISTIQUE INVERSE : REVUE DE LITTÉRATURE

Selon Lu et al. (2001) la logistique inverse est née de la nécessité pour les organisations de structurer et de mieux contrôler le retour de leurs produits. On constate que malgré cette nécessité le réseau de logistique traditionnelle d'une majorité d'entreprise n'est pas fait pour s'occuper de la logistique inverse (Lambert et Riopel, 2003). Dawe (1995) explique qu'il en est ainsi puisque la gestion des retours ne serait pas une priorité pour les organisations.

Dans cette section il sera question de comprendre ce qui distingue la logistique inverse de la logistique traditionnelle. Cette comparaison permettra de saisir les différentes caractéristiques définissant la logistique inverse et fera en sorte de découvrir pourquoi le réseau traditionnelle semble éprouver certaines difficultés à gérer les flux inverses. Une fois cette comparaison faite, il deviendra pertinent d'exposer les recherches ayant permis des avancements et ayant contribué à mieux comprendre le concept de la logistique inverse.

3.2.1 La logistique traditionnelle vs logistique inverse : Une comparaison

Rogers et Tibben-Lembke (2001) ont étudié les principales différences entre la logistique traditionnelle et la logistique inverse. Le tableau 3.2 tiré de Lambert et Riopel (2003) est une traduction de Lu et al. (2001), il démontre les principales distinctions pour les organisations.

Tableau 3.2 Différences entre la logistique traditionnelle et la logistique inverse

Aspects	Logistique traditionnelle	Logistique inverse
Prévision	Relativement simple	Plus difficile
Point de distribution	Un à plusieurs	Plusieurs à un
Qualité des produits	Uniforme	Non uniforme
Emballage des produits	Uniforme	Non uniforme
Destination/routes	Définies	Indéfinies
Option de disposition	Clares	Mal définies
Prix	Relativement uniforme	Dépend de plusieurs facteurs
Importance de la vitesse de disposition	Reconnue	Pas considérée comme une priorité
Coût de distribution	Facilement identifiable	Moins facilement identifiable
Gestion des stocks	Cohérence	Incohérence
Cycle de vie du produit	Facile à gérer	Plus difficile à gérer
Négociation	Directe entre les parties	Complicquée
Méthodes de marketing	Bien connues	Complicquées par plusieurs facteurs
Visibilité du processus	Plus transparent	Moins transparent

Source : Lu et al., 2001

Ainsi, ces auteurs comparent la logistique traditionnelle à la logistique inverse selon quatorze aspects. Ils discutent premièrement de la prévision et considèrent que la prévision des retours est assez complexe et définitivement plus difficile à prévoir. La pertinence et l'efficacité de l'utilisation des méthodes de prévision sont dans la logistique inverse, tout comme dans son sens traditionnel, vulnérables à la qualité de l'information reçue par les

agents de la chaîne. Les possibilités d'erreurs de prévision des ventes sont accentuées, dans la logistique inverse, dues à l'incertitude liée au temps, à la quantité et à la qualité des produits reçus. La littérature est pauvre en matière de modèle de prévision.

La distribution comporte une différence marquée puisque, dans la logistique traditionnelle, le produit est distribué d'un centre à plusieurs clients, mais c'est plutôt l'inverse en ce qui concerne la logistique inverse, le flux de produits provient de plusieurs sources et doit être acheminé à un centre. Le type d'emballage est une caractéristique rendant plus complexes les activités de distribution. Les produits distribués par un fournisseur au sein d'un réseau de logistique traditionnelle sont de par leur homogénéité de forme pour la plupart faciles à palettiser, à regrouper dans des boîtes, etc. Ils sont donc aisément transportables et il devient facile de déterminer un transport adéquat. Dans le cas de la logistique inverse, les produits reviennent, pour la plupart, de manière individuelle et sont donc difficilement regroupables. De plus, il n'y a pas de conditionnement standard qui facilite le déplacement. Selon Fleischmann et al. (1997), la distribution inverse se différencie de celle traditionnelle puisque le niveau d'incertitude est plus élevé. De plus, il mentionne qu'il est plus difficile en distribution inverse de minimiser le coût lié au transport des retours dû à la difficulté de réconciliation des stocks.

L'incertitude face à la qualité des produits est amplifiée dans la logistique inverse. Selon Chouinard (2003) la qualité des produits retournés est un facteur ayant un impact important sur les possibilités de disposition des produits. En fait, la qualité aura un impact important en ce qui concerne la prise de décision quant à l'insertion du produit dans un processus de valorisation. Cependant l'auteur dénote que le contexte actuel n'est pas adapté au contexte de valorisation des produits. En effet, il considère que les facteurs suivants rendent les activités de valorisation plus complexes :

- Le cycle de vie des produits diminue constamment;
- Les organisations offrent souvent un service minimal d'entretien sous garantie;
- La réparation par des composants neufs est coûteuse pour le client et constitue un marché très lucratif pour les organisations;

- La conception des produits n'est pas prévue en fonction de faciliter le désassemblage.

Puisque la qualité est un facteur important, Chouinard (2003) considère l'étape du tri comme étant très importante et incontournable. La qualité affectera donc l'estimation de la durée résiduelle de la vie utile du produit et le coût total d'exploitation. En effet, puisqu'il est difficile d'estimer la qualité des produits récupérés et du matériel qui pourra être redistribué, l'évaluation de la durée de vie résiduelle devient une tâche complexe. Celle-ci a pour effet d'accentuer la perception souvent négative des organisations et des clients envers le matériel valorisé. Ainsi, pour ce qui est des méthodes marketing, il semble être plus difficile de vendre des produits valorisés, car la perception des consommateurs ne semble pas très bonne à l'égard de ces derniers.

Le temps est un autre facteur déterminant pour la performance des activités de réusinage et la maximisation de la valeur. Plus le processus de revalorisation sera long pour un appareil plus ce dernier perdra de la valeur. De plus, même si le processus de revalorisation s'avère relativement efficace, si l'appareil demeure invendu ce dernier perdra tout de même de la valeur. En fait, la difficulté majeure amenée par la valorisation des produits provient de la conciliation de l'offre de produits à la demande. Pour faire face à cette difficulté, une gestion des stocks efficace est nécessaire. Il est important de comprendre que lors du tri, la demande et le niveau des stocks devront être pris en considération. Chouinard précise que de nouvelles stratégies de gestion de stock devront être prises afin de prendre en considération la valeur du matériel valorisé. De plus, il mentionne que l'objectif de la firme sera tout de même de répondre à la demande tout en maintenant un niveau de stock minimum.

La quantité est un facteur amplifiant la complexité de la logistique inverse. En effet, il est difficile d'estimer le volume des retours, mais il est encore plus difficile d'évaluer la proportion des produits qui seront intégrés au flux inverse des matières et vers quelle alternative de traitement ils seront dirigés. La quantité de matériel aura un impact important sur le réseau de logistique inverse. Afin de mieux prévoir les quantités, les organisations devront mettre sur pied une stratégie de collecte, faire un arbitrage lors de la consolidation des produits entre le service à la clientèle et les coûts s'y rattachant, examiner les différents traitements envisageables et définir les flux de matière et d'information souhaitable afin

d'améliorer les chances de réutilisation des composants. L'expertise des agents concernés dans le réseau aura un impact considérable, c'est pourquoi l'utilisation de ressources spécialisées sera justifiée.

La valorisation des produits récupérés dépendra de plusieurs facteurs dont le stade du cycle de vie auquel se retrouve le produit, son niveau technologique et sa qualité. Tous ces facteurs détermineront en quelque sorte les possibilités de valorisation du produit.

Le réseau des routes et les options de disposition sont encore mal définis. La conception des réseaux de logistique inverse comprend l'optimisation de la capacité des installations et du flux de produits entre celles-ci. Les modèles traditionnels considèrent la demande et les coûts d'opération comme étant des intrants. Pour ce qui est de la logistique inverse, on considère que la demande provient des deux côtés de la chaîne.

Krikke (1998) considère quelques éléments permettant de différencier la logistique inverse de son sens traditionnel :

« Forward logistics systems are pull systems, while in RL there is a combination of push and pull, due to the fact that there are clients on both sides of the chain, namely the disposer and the re-user. In forward logistics, only customer markets need to be served and the entire logistic chain, including suppliers (the 'equivalent' of disposers), adjusts itself to it. As a result of the extended producer responsibility, the amount of waste supplied to the RL system (the push) cannot be influenced in the long run and has to be matched with demand (the pull). Disposal can serve as an escape route for unwanted waste, but the amount of disposal is limited by legislation. »

« Forward logistics models usually deal with divergent networks, while flows can be strongly divergent and convergent at the same time. »

Fleischmann et al. (1997) ajoute à la littérature démontrant la différence entre les réseaux de la logistique inverse et de la traditionnelle:

« A particularity in the reverse distribution networks is their high degree of uncertainty in supply, both in terms of quantity and quality of used products returned by the consumers. Both are determinants for a suitable network structure since, e.g. high quality products may

justify higher transportation costs (and thus a more centralized network structure), whereas extensive transportation of low value products is uneconomical. Moreover, end-markets for recovered products may not be well known, exposing network planning in this context to even more uncertainty. »

Tout comme les réseaux traditionnels, les réseaux de la logistique inverse peuvent être composés d'un nombre plus ou moins grands d'agents (Guiltinan et Nwokoye, 1974 ; Jahre, 1995). Il est donc possible que les réseaux prennent de multiples formes. Il existe plusieurs typologies de réseaux dans la littérature, mais la plupart sont décrits selon le nombre d'intervenants potentiels (Pohlen et Farris, 1992 ; Fleischmann et al., 1997).

La différence entre les réseaux est accentuée par le niveau d'incertitude particulièrement élevé en ce qui concerne la quantité et la qualité des retours de produits. L'estimation du nombre de retours et de la qualité les caractérisant a un impact important sur la définition du réseau et l'optimisation des choix de location.

Le prix est difficile à fixer, car il semble être influencé par plusieurs facteurs et semble pouvoir varier selon les particularités de chaque produit. La rapidité d'exécution et de disposition des produits n'apparaît pas comme une priorité de la chaîne de logistique inverse. Les variables qui déterminent les coûts de distribution sont difficiles à déterminer.

La gestion des stocks et la planification des opérations semblent être particulièrement complexes. La gestion des retours a pour conséquence de complexifier la gestion et le contrôle des stocks. En effet comme il a été mentionné auparavant, il est difficile de prévoir combien de produits seront retournés dans le réseau. Par conséquent, des pénuries ou des surplus peuvent plus difficilement être prévus. L'identification des caractéristiques d'un produit retourné peut être une activité demandant un grand laps de temps.

Fleischmann et al. (1997) proposent trois différences majeures dans la gestion et le contrôle des stocks :

- « In RL, as a consequence of the return flow, the inventory level between new component replenishments is no longer necessarily decreasing but may increase also. This loss of monotonicity significantly complicates the underlying mathematical models. A possible

starting point for a closer analysis of this aspect, are the cash balancing models comprising in and outbound flows. »

- « There are two alternatives for fulfilling the demand that impose an additional set of decisions to be taken. External orders and recovery have to be coordinated. This can be compared with a two-supply mode inventory system with the special property that supply of one mode cannot fully be controlled »
- « By distinguishing between products yet to be overhauled and serviceable, the situation described above naturally leads to a two-echelon inventory system. Thus, investigations on adequate echelon stock control strategies, such as PUSH versus PULL policies are relevant in this context.»

Krikke (1998) a démontré les raisons expliquant pourquoi le système traditionnel du MRP (Material Requirement Planning) n'est pas utilisable dans la logistique inverse. Ces raisons sont liées à la difficulté de concilier l'offre et la demande. De plus, selon le niveau et le type de désassemblage, une organisation n'aura pas nécessairement la composante nécessaire. Il est aussi à noter qu'un arbitrage sera nécessaire entre la récupération de composantes et l'achat de ces dernières. Il est difficile de prévoir s'il sera possible, suite aux activités de la logistique inverse, de récupérer des pièces ou de maximiser la valeur d'un retour. Parfois, plusieurs tests et désassemblages devront être faits, ce qui complique la gestion des stocks. Ainsi, contrairement à la logistique traditionnelle, il est difficile de prévoir et de planifier la séquence des étapes à suivre.

Guide et al (2000) considère sept facteurs expliquant la complexité de la planification et le contrôle des opérations :

- Incertitude de temps (moment du retour) et de quantité des retours ;
- Conciliation entre la demande et le nombre de retour ;
- Besoin de désassembler les retours ;
- Incertitude quant à la valeur possible d'un retour ;
- Difficultés à définir un réseau efficace ;
- Conciliation entre les pièces à récupérer et les spécifications.

La gestion du cycle de vie du produit semble être plus difficile car chacun des produits, selon le contexte, est à une étape différente de son cycle de vie. Les relations et la négociation entre les différents agents de la chaîne de logistique inverse sont particulièrement compliquées. Le processus de logistique inverse semble être moins transparent. Une des raisons pouvant expliquer ces difficultés est liée au manque de système d'information adapté au flux inverse de produits.

Il est donc possible de conclure que la logistique inverse diffère de la logistique traditionnelle. Si l'on retourne dans la littérature, il est possible de remarquer que les premiers textes qui abordaient la notion de distribution à rebours et ses différents réseaux (Ginter et Starling, 1978; Guiltinan et Nwokoye, 1974), mettaient déjà en perspective l'asymétrie des réseaux de logistique inverse et de logistique traditionnelle. Ainsi, selon l'étude de ces différents facteurs, la logistique inverse semble être un processus davantage complexe et paraît marquée par un niveau d'incertitude beaucoup plus élevé.

3.2.2 Recherches actuelles à propos de la logistique inverse

Comme le mentionnent Carter et Ellram (1998) et Dowlatshahi (2000), la littérature concernant la logistique inverse manque d'un cadre d'analyse permettant d'avoir une vision globale. Certains auteurs ont tout de même tenté de structurer la logistique inverse et d'ainsi faciliter sa compréhension.

Thierry et al. (1995) proposent une analyse stratégique de la gestion de la valorisation des produits. Afin de faciliter l'analyse, les auteurs proposent une liste d'options de valorisation. Les options sont caractérisées selon le niveau de désassemblage du produit, du niveau de qualité requis et du type d'extrait résultant de la valorisation. Chacune des alternatives envisageables de traitement des produits inutilisés ou inutilisables, qu'il s'agisse de réutilisation ou de revente directe, de valorisation ou d'élimination, doivent être examinées afin de cibler celles qui conviennent le mieux à la situation de l'organisation. Plus spécifiquement ces catégories se classent en ordre croissant d'effort pour la remise en état ou en fonction des gains de valeur escomptés.

- La réutilisation (incluant parfois la réparation de produits)

- La valorisation
 - La réparation;
 - Le reconditionnement;
 - Le réassemblage
 - La cannibalisation;
 - Le recyclage des produits inutilisés ou de leurs composants

Chouinard (2003) ajoute à cette liste l'élimination en terme d'alternative de traitement des produits récupérés, puisqu'elle représente parfois la seule solution envisageable. Cependant, elle n'est pas une activité générant de la valeur. L'élimination est habituellement la dernière solution à envisager dans le cadre d'un système de logistique inverse.

Thierry et al. (1995) traitent aussi de trois études de cas (BWM, IBM et des manufacturiers de photocopieuses) afin d'illustrer la gestion de la logistique inverse et tente de démontrer les changements subvenus dans les opérations au moment où les entreprises ont pris la décision de traiter les retours de produits.

Fleischmann et al. (2001b) proposent une revue de littérature en ce qui concerne les modèles quantitatifs existants à propos de la logistique inverse. Ils nous présentent ces modèles en les classant en trois catégories : la planification de la distribution, la gestion des stocks et la planification de la production. Les discussions faites par les auteurs tentent de démontrer les problématiques et questions soulevées par la logistique inverse et ses activités. Ils portent une attention particulière aux similitudes et aux différences entre la logistique traditionnelle et la logistique inverse. Fleischmann (2001b) distingue cinq catégories de retours de produits : retours de produits inutilisés, retours commerciaux, retours de produits sous garantie, rebuts et produits dérivés des activités du réseau et les emballages. Selon eux, les principales dimensions de la logistique inverse sont : les motivations, le type de retour, les types de valorisation et les acteurs impliqués dans le réseau. Ainsi, divers facteurs peuvent

amener une organisation à s'intéresser aux retours de marchandises. Chaque type de retour nécessitera des procédures de traitement différentes.

Carter et Ellram (1998) exposent les principaux auteurs qui ont contribué à la littérature existante sur la logistique inverse. Ils situent les auteurs selon leur sujet et leur contribution. De plus, ils ajoutent les principales faiblesses et limites des recherches faites à ce jour. Selon eux, la principale faiblesse de la majorité des auteurs se situe au niveau des bases théoriques et de l'étendue de leur vision. En effet, ils considèrent que la plupart des articles manquent de bases théoriques et que les auteurs n'ont pas une vue holistique de la logistique inverse. Ils s'accordent sur le fait qu'il manque une structure pouvant expliquer la logistique inverse et nous en proposent une décrivant les forces et les contraintes de l'environnement ayant un impact sur la logistique inverse. Il est à noter que selon l'article, l'incertitude de la logistique inverse peut être diminuée en favorisant la coordination verticale renforcée entre les fournisseurs et l'organisation. Selon les auteurs, la conception de la logistique inverse pour une entreprise et l'identification des forces internes et externes détermineront le système et sa viabilité à long terme.

Goggin et Browne (2000) proposent une classification de la valorisation des produits en fin de vie. Cette classification est selon eux un outil pouvant aider à la compréhension, à la prise de décision et à la résolution de problème. Les auteurs catégorisent la logistique inverse selon : les types d'opération, la complexité des intrants et des extrants, le degré d'implication des fournisseurs, la collecte et la distribution. L'article se concentre par la suite sur l'analyse de la situation des fabricants d'équipements électroniques.

Ainsi, tous ces auteurs ont contribué à l'avancement des connaissances à propos de la logistique inverse et ont permis de structurer en partie le sujet. Cependant, il demeure qu'aucun de ces auteurs ne se soient attardé au développement d'une vision globale de la logistique inverse.

3.2.2.1 La logistique inverse : Pourquoi retourner, Pourquoi recevoir, Quoi, Comment, Qui

De Brito (2004) l'a compris et propose la typologie suivante, comme présenté dans le chapitre méthodologie.

Comme le propose De Brito (2004), la logistique inverse sera analysée selon cinq dimensions. La présente section tentera d'expliquer chacune des dimensions et permettra de situer les recherches dans le domaine.

Pourquoi - recevoir : Les motivations

La première dimension proposée par de Brito permet de comprendre les raisons qui poussent une entreprises à gérer les retours de produits. Selon l'auteur, trois facteurs expliquent les motivations des entreprises à reprendre des produits : les raisons économiques, les raisons législatives et le fait qu'une entreprise veuille être une « bonne citoyenne ».

❖ Raisons économiques

De Brito explique que les facteurs économiques incitant les entreprises à la logistique inverse peuvent être de deux natures. En effet, les entreprises peuvent obtenir des gains directs et/ou des gains indirects. Des gains directs sont réalisés lorsqu'une organisation est en mesure de valoriser un produit, habituellement caractérisé par un cycle de vie court, dont la valeur économique est grande. Certaines organisations se sont intéressées aux activités de la logistique inverse en raison de l'importance de la valeur que représentent pour eux les matériels retournés (Chouinard, 2003). De plus, une économie importante peut être réalisée en ce qui concerne l'achat de matières premières. En effet, une entreprise peut, par exemple comme dans l'industrie des métaux, avoir comme intrants des produits recyclés et des produits « purs ». Pour terminer, une entreprise peut voir ses frais liés à la disposition de ses déchets diminuer en optant pour d'autres options de valorisation. Selon Chouinard (2003) « le choix de disposition des produits aura un impact direct sur la possibilité de récupération de valeur des produits retournés et, de ce fait, sur la rentabilité même des activités ».

Selon De Brito, des gains indirects peuvent aussi être réalisés. Selon Louwers et al. (1999) des entreprises peuvent être intéressées à la logistique inverse de façon à anticiper la future réglementation. Être en mesure d'anticiper la loi est une action stratégique et peut procurer des avantages concurrentiels aux entreprises avant-gardistes. La valorisation des produits peut aussi aider une entreprise à se construire une « image verte » et peut accroître l'intérêt d'une certaine clientèle. De plus, la valorisation peut amener une entreprise à développer une meilleure relation avec ses fournisseurs et sa clientèle. Puisque la relation entre l'entreprise et le client ne prend plus fin à l'achat, mais perdure plutôt pour tout le cycle de vie du produit, l'entreprise pourra offrir une large gamme de services et ainsi accroître le sentiment d'appartenance par rapport à l'entreprise.

❖ Raisons législatives

La réglementation peut aussi être un incitatif à la logistique inverse. En effet, certaines organisations, essentiellement dans les pays d'Europe et d'Asie, ont commencé à s'intéresser à la logistique inverse afin de répondre aux contraintes environnementales qui leurs ont été imposées (Jayaraman et al., 2001; Guide et al., 2000). Par exemple, en Allemagne, un décret sur les véhicules en fin de vie utile vendus depuis le mois d'avril 1998 impose aux constructeurs de les récupérer gratuitement (Jacqueson, 2002). Des directives similaires s'appliquent également à divers équipements électroniques distribués sur les marchés européens et asiatiques (Shih, 2001; Rogers et Tibben-Lembke, 2001). Les lois qui voient le jour dans ces pays ciblent non seulement les activités de production, mais aussi la phase d'utilisation de même que la fin de vie utile du produit. En Europe, il y a la directive de la Communauté Européenne sur le matériel d'emballage qui stipule que le client peut le laisser au détaillant et que ce dernier doit en assurer le recyclage (Fleischmann et al., 1997). On remarque que de plus en plus d'actions sont posées dans le but de diminuer le nombre de produits se rendant au site d'enfouissement. Avec la signature du Protocole de Kyoto par le Canada, des réglementations environnementales imposent aux entreprises la réduction de leur consommation en ressources non renouvelables de même qu'une diminution de leur émission de matières polluantes. Stasiak et al. (1996) proposent une base de données intéressante au sujet des lois environnementales qui facilite la recherche par les usagers et dont la mise à jour est faite par les agences et gouvernements.

❖ Entreprise « Bonne citoyenne »

Certaines entreprises prennent conscience de leurs responsabilités face à la société dans laquelle elles évoluent. Elles doivent être en mesure de véhiculer des valeurs et de s'impliquer dans des causes qui les tiennent à cœur. Plusieurs entreprises ont désormais des programmes environnementaux et sociaux afin de démontrer leurs contributions à la société.

On comprend, par l'explication des raisons incitant les entreprises à prendre sous leur charge la gestion des retours de produit, que bien que les considérations écologiques et économiques soient souvent perçues par les organisations comme des incitants contradictoires, ces deux aspects demeurent étroitement liés lorsqu'il est question de logistique inverse (Chouinard, 2003).

Pourquoi – Retourner : Les motivations

Les raisons qui motivent un consommateur ou un agent de la chaîne à retourner un produit sont multiples. Afin de mieux les comprendre, de Brito les a séparé en trois catégories : les retours provenant de la production, les retours provenant de la distribution et les retours provenant des clients.

❖ Retours provenant de la production

De Brito considère que les retours provenant de la production sont tous les produits ou composantes ayant besoin de valorisation et qui sont détectés dans la phase de production d'un produit. Le besoin en valorisation peut être dû à une mauvaise qualité, à un surplus de production ou de matières premières, etc.

❖ Retours provenant de la distribution

Un rappel de production peut être la cause de retours provenant de la distribution. En effet, souvent initiés par le fabricant, les rappels de produits sont dus à un dysfonctionnement du produit qui pourrait occasionner un risque pour les consommateurs. Les retours commerciaux font aussi partie de cette catégorie. En effet, ces retours font référence au B2B (Business to Business), la plupart du temps les acteurs sont liés par des ententes

contractuelles. Les ajustements de stocks entre les différents agents de la chaîne sont comptabilisés parmi les retours provenant de la distribution. De plus, de Brito a inclus dans cette catégorie ce qu'elle nomme les « retours fonctionnels », c'est-à-dire tous les produits dont leurs fonctions les obligent à aller dans le sens traditionnel et inverse de la chaîne logistique. Par exemple on retrouve dans cette catégorie : les palettes, les caisses vides, certains contenants ou emballages, etc.

❖ Retours provenant des clients

Le client final peut à son tour retourner un produit. Les raisons que de Brito propose sont de cinq natures. Premièrement, les retours peuvent être occasionnés dus à une politique de B2C qui pourrait permettre à un client final de retourner le produit s'il ne lui satisfait pas. Deuxièmement, le client peut avoir à retourner le produit selon les conditions de la garantie. Troisièmement, le produit peut demander un ajustement ou une réparation. Quatrièmement, le client peut profiter d'une opportunité de retour du produit suite à son utilisation. Le retour des bouteilles de boissons gazeuses ou de bière peut très bien caractériser le retour de produit après utilisation. De plus, certains produits comme les livres peuvent être acheminés dans une boutique de livres usagés après utilisation. Enfin, le client peut retourner un produit qui est en fin de vie utile afin de récupérer une valeur résiduelle.

Quoi – Types et caractéristiques de produit

Il s'agit ici de définir ce qui est susceptible de composer le flux inverse de produits. En effet, il est important pour une organisation désirant gérer les flux inverses de comprendre quelles sont les caractéristiques des retours. En ayant cette information, une organisation pourra être en mesure de mieux gérer ces flux et de le faire de manière efficace et optimale. Selon l'auteur, les caractéristiques qui doivent être prises en considération sont : la composition, la détérioration et le profil d'utilisation.

❖ Composition

La composition du produit aura un impact important sur les possibilités de valorisation. En effet, le nombre de composantes et la manière dont elles sont assemblées détermineront la facilité du désassemblage. Il en va de même pour la facilité qu'aura l'entreprise à tester le

bon fonctionnement des composantes. De plus, il est évident que plus un produit aura des spécificités, plus les activités de valorisation pourront être complexifiées. La présence de matières dangereuses apportera aussi son lot de complication aux activités puisque ce type de produits nécessite des opérations supplémentaires.

❖ Détérioration

L'état de détérioration d'un produit est très important lorsqu'il sera le temps de définir l'option de valorisation. En effet, l'âge d'un produit, l'état de ses composantes ou le cycle de vie court peut le rendre non réutilisable à d'autres fins. Cependant, même si un produit peut sembler totalement désuet, ses composantes sont peut-être encore en très bonne condition. Ainsi, selon l'état de détérioration du produit, certaines options de valorisation ne seront pas applicables.

❖ Profil d'utilisation

Cette caractéristique du produit est de grande importance. En fait, il est important de déterminer quel est le type d'utilisation que l'on a fait du produit. Le produit a-t-il été utilisé à des fins personnelles ou était-il la propriété d'une institution ? Quel genre d'utilisation en a-t-on faite ? L'auteur donne l'exemple d'un livre de lecture. Le livre était-il la propriété d'une bibliothèque ou d'un individu ? Combien de fois a-t-il été lu ? Ainsi, les options de valorisation ainsi que la phase de la collecte pourront être affectés par le profil d'utilisation.

De Brito termine l'explication du « quoi » en expliquant les différents types de produits que l'on peut valoriser :

- Objets civils (ponts, bâtisses, routes, etc.)
- Biens de consommations (appareils, vêtements, etc.)
- Biens industriels (équipements)
- Huile et produits chimiques
- Emballage et produits de distribution

- Pièces de rechange
- Autres matériels

Comment – Processus et options de valorisation

La quatrième dimension caractérisant la logistique inverse permet de comprendre comment le produit retourné sera pris en charge par une entreprise ou une organisation. Ainsi, il s'agit de définir le processus qui permettra à un produit d'être orienté vers une autre étape de son existence et d'être traité afin qu'un maximum de valeur en soit retiré. Selon l'auteur, les étapes du processus menant à la valorisation sont : la collecte, l'inspection / test, le triage et la valorisation.

❖ La collecte

La collecte est une opération essentielle à la performance d'un réseau de logistique inverse (Cunningham et Distler, 1997). En effet, les produits récupérés constituent les intrants du système. Une forte participation des utilisateurs assurera une masse critique d'actifs récupérés, ce qui est une condition de succès du réseau (Ginter et Starling, 1978 ; Murphy et Poist, 1989). Afin d'assurer cette participation, certains incitatifs peuvent être instaurés pour que l'utilisateur modifie ses comportements. Ainsi, pour assurer le retour de certains produits, une entreprise peut mettre en place un incitatif financier. Par exemple, des entreprises comme Natrel et Parmalat facturent à leurs clients un montant suffisamment significatif afin que ces derniers retournent les caisses de lait vides. De plus, certains fournisseurs vont facturer les palettes utilisées lors du transport des produits achetés. Un autre exemple d'incitatif financier est celui, très connu, des bouteilles de boisson gazeuse ou de bière.

Les incitatifs peuvent aussi prendre la forme d'aménagement favorisant la participation des utilisateurs. À cet effet, des études comparent certains types d'aménagement entre eux en fonction du taux de participation au programme de récupération (Geller et al., 1975 ; Luyben et Bailey, 1979 ; Oskamp et al., 1994).

❖ L'inspection/ test

Afin d'être en mesure de bien diriger les produits à valoriser, il sera nécessaire de faire une inspection permettant de caractériser l'état du produit. Selon les particularités des produits, il sera peut-être nécessaire de tester le bon fonctionnement et de faire le bilan des opérations nécessaires afin d'optimiser la valorisation des produits.

❖ Le triage

Le triage consiste à séparer les différentes matières qui sont susceptibles d'être récupérées ou à démonter les produits complexes comme les ordinateurs. Si le triage est effectué à la source, ceci réduit la complexité et le coût de cette activité (Jahre, 1995). Cependant, ce dernier n'est pas toujours envisageable à cause de la complexité des produits. En effet, des spécialistes sont parfois nécessaires puisque les produits ne sont pas toujours conçus de manière à être facilement désassemblables.

Dans la littérature, nombreux sont les articles traitant d'opérations de désassemblage. Plusieurs auteurs se sont attardés sur cette problématique dans un contexte de logistique inverse. Le désassemblage est aujourd'hui souvent une opération plus coûteuse que rentable. Mais avec les lois et les normes environnementales, la valorisation devient de plus en plus incontournable et le désassemblage rentable devient plus que jamais nécessaire. Par conséquent, le démontage planifié d'un produit manufacturé pour la récupération de ses éléments constitutifs, en prenant en compte des caractéristiques mécaniques, fonctionnelles et de fin de vie semble être un moyen d'espérer une rentabilité.

Zussman et al (1995) propose un système de désassemblage où la valeur en fin de vie du produit est prise en considération pour évaluer la stratégie à préconiser dans le processus de désassemblage. Krikke (1998) proposent un modèle stratégique de désassemblage pour un produit. Ils proposent un modèle d'optimisation à deux niveaux afin de résoudre le problème. Gungor et Gupta (1998) présentent une méthodologie pour planifier les séquences de désassemblage. Il s'agit, tout d'abord, d'identifier les interrelations entre les composantes, donc de déterminer les précédences. Par la suite, le système propose une séquence à suivre pour un désassemblage optimal. Guide et al. (2000) analysent l'impact de la variabilité des

délais « lead times » sur le contrôle des pièces provenant du désassemblage et acheminées à la fabrication d'un nouveau produit. La variation du délai semble avoir un effet significatif sur le choix des systèmes de désassemblage. Toutefois, leur étude est limitée au fait qu'ils ne considèrent que le délai comme source d'incertitude.

Addouche (2003) étudie le niveau d'automatisation possible des systèmes de désassemblage. Il arrive à la conclusion que l'automatisation complète d'un système de désassemblage paraît peu probable au regard des coûts de conception, de réalisation et d'entretien de structures appropriées, très élevés en comparaison de l'utilisation d'opérateurs humains.

Le triage peut exiger un haut degré de précision, comme avec le plastique. L'identification des pièces et matières peut nécessiter une expertise dans le domaine, par exemple le tri des matières plastiques lorsque la catégorie n'est pas identifiée puisqu'il en existe sept³ et que la différenciation entre certaines est difficile. Il peut s'agir aussi de bien orienter les actifs vers la bonne filière de valorisation. De plus, cette opération de triage est aussi associée pour les produits qui sont séparés en diverses catégories : produits qui seront revendus, produits qui seront réparés, produits qui seront éliminés, etc. (Davis et al., 1995)

❖ La valorisation

L'auteur distingue deux types de groupes de valorisation : la valorisation directe et les processus de valorisation. La valorisation directe concerne des produits pouvant être réutilisés, revendus ou redistribués. Pour ce qui est du processus de valorisation, l'auteur distingue six options de valorisation : la réparation, la remise à neuf, le reconditionnement, la récupération de composantes, le recyclage et l'élimination.

Selon Rogers et Tibben-Lembke (1998), la valorisation directe regroupe les alternatives suivantes : revente du produit comme neuf, revente du produit après ajustement, revente du produit après emballage, revente du produit dans un magasin à rabais, revente du produit dans un marché secondaire et don de charité. Pour leur part, Feischmann et al. (1997)

³ <http://www.recyc-quebec.gouv.ca/Upload/Publications/Fiche-plastiques.pdf>

ainsi que Kopicki et al. (1993) traitent ces alternatives selon qu'elles impliquent un réseau à boucle fermée ou à boucle ouverte. Dans le premier cas, les actifs secondaires reviennent dans leur secteur d'origine. Cependant, les actifs peuvent être retournés vers d'autres industries (Gultinan et Nwokoye, 1974 ; Zikmund et Stanton, 1971), c'est ce que l'on nomme une boucle ouverte. (Voir figure 3.2)

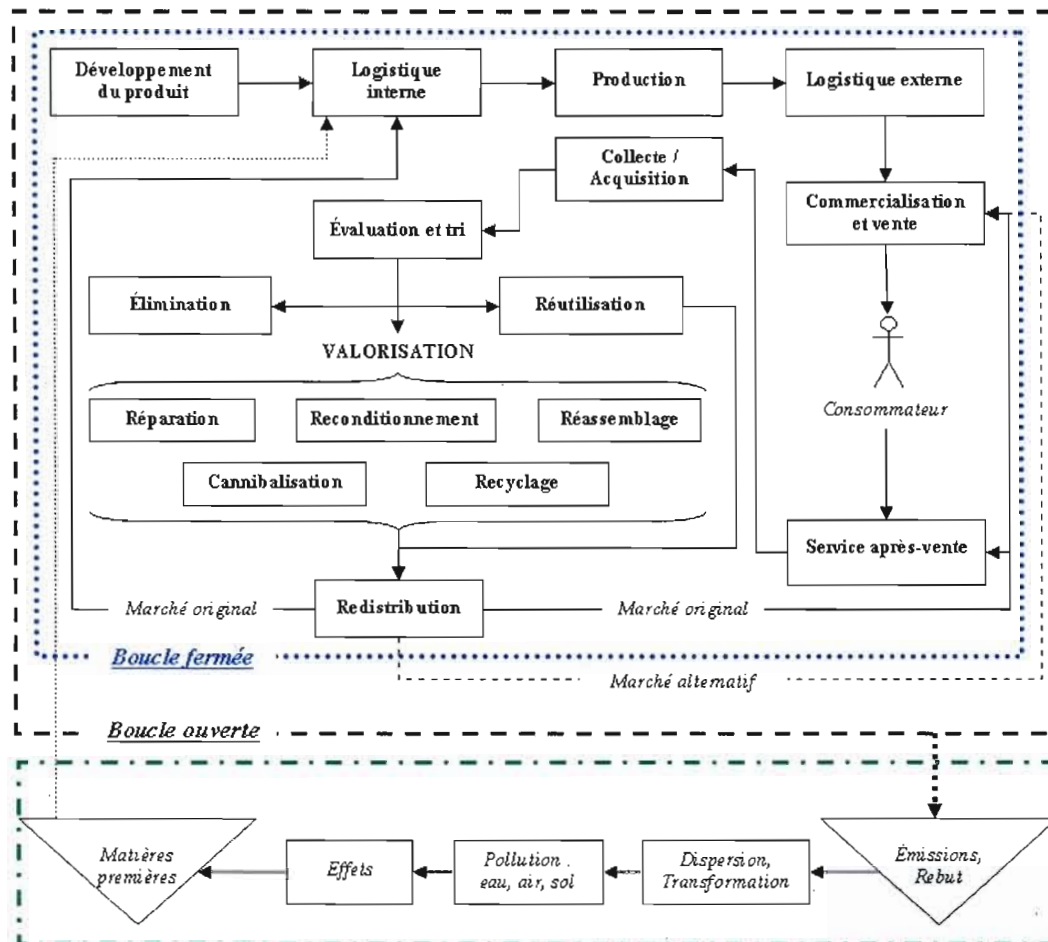


Figure 3.2 Principales activités d'une boucle de valeur (GULTINAN et NWOKOYE, 1974)

Pour ce qui est des six options de valorisation, elles sont présentées en ordre croissant d'effort à la réalisation des activités. La réparation a pour objectif de remettre en état de fonctionnement le produit retourné (Thierry et al., 1995). Le reconditionnement est

l'alternative retenue afin de ramener le produit récupéré à un certain niveau de qualité fixé par l'organisation (Thierry et al., 1995). Les produits reconditionnés ne peuvent pas être revendus en tant que produit neuf, puisque les standards de qualité sont dans la majorité des cas amoindris. Les activités de reconditionnement nécessitent bien souvent des pièces de rechange. Ces dernières sont souvent coûteuses lorsque achetées neuves, c'est pourquoi on aura recours à des composantes en bon état retirées de produits récupérés. En effet, un produit peut être désassemblé, complètement ou partiellement, et on peut en retirer des constituantes dans le but de les réutiliser et de les réassembler sur un autre produit. Les pièces qui sont récupérées peuvent demander une réparation ou un reconditionnement (Thierry et al., 1995).

Il est bien important de comprendre le besoin en pièces de rechange et d'assurer la pertinence du retrait des composantes afin de garantir l'efficacité des opérations. On ciblera alors les pièces jugées pertinentes, entre autres, selon leur état, la demande rencontrée et le niveau des stocks. Les pièces à retirer devront être bien identifiées afin d'éviter de manipuler les produits et d'ainsi augmenter le risque de bris et de diminution de la qualité des composantes. Selon Rogers et Tibben-Lembke (2001) le recyclage consiste à isoler les matières de base et ainsi pouvoir, après traitement, éventuellement s'en servir à la production de nouveaux produits. Évidemment, suite au recyclage, l'identité des produits récupérés est perdue. Pour terminer, l'élimination est l'opération qui devrait être utilisée en dernier recours, mais c'est souvent l'alternative préconisée à l'égard des produits récupérés. Il s'agit d'enfouir ou d'incinérer les produits ou de les entreposer, dans le cas des matières dangereuses, pour leur faire subir ultérieurement un traitement spécifique de dépollution.

Pour conclure sur la valorisation, mentionnons que l'on pourra profiter de la similarité et même de la complémentarité des activités de réparation, de reconditionnement et de réassemblage des produits afin de les réunir dans les mêmes installations afin de profiter d'économies d'échelle. Cependant, le flux d'information devra être clairement défini afin d'éviter les erreurs lors du traitement des produits. Le choix des alternatives de traitement des produits récupérés est toutefois une tâche complexe, plus particulièrement lorsqu'il s'agit d'orienter les produits récupérés dans la suite de leur cycle étant donné la multitudes de facteurs à considérer (Krikke et al., 1998; Thierry et al., 1995)

Qui – Agents et leurs responsabilités

La cinquième et dernière dimension qui caractérise la logistique inverse est de définir les agents impliqués dans le traitement et la gestion des retours de produits. Les principales catégories de joueurs impliqués dans la logistique inverse : les acteurs de la chaîne logistique traditionnelle (fournisseur, fabricant, grossiste, distributeur et détaillant), les joueurs spécialisés de la logistique inverse, les institutions gouvernementales et les joueurs opportunistes (organismes de charité). Pour chacun de ces acteurs, de Brito identifie les principaux rôles qu'ils auront à exercer. Ces rôles sont les suivants : la gestion, l'organisation, l'exécution et l'adaptation.

3.3 CONCLUSION

La logistique inverse est un sujet qui fait couler de l'encre depuis plusieurs années. Plusieurs ont remarqué qu'un cadre d'analyse était nécessaire afin de mieux structurer la logistique inverse. De Brito (2004) l'a compris et propose un cadre permettant à un chercheur de bien définir tous les éléments. On remarque que plusieurs travaux ont été réalisés pour répondre à plusieurs problématiques, et ce, dans nombreuses industries, mais que très peu concernent les ordinateurs.

CHAPITRE IV

OBSERVATIONS TERRAIN

Ce chapitre présente l'industrie de la revalorisation des ordinateurs en fin de vie ou en fin d'utilisation. Afin de bien structurer la présentation et de faciliter la compréhension, le cadre proposé par De Brito (2004) est utilisé. L'objectif de ce chapitre est de dresser le portrait global de l'industrie en exposant les caractéristiques opérationnelles et organisationnelles des joueurs sélectionnés. Il est donc question de présenter les joueurs rencontrés, les motivations des joueurs à œuvrer dans l'industrie, les caractéristiques des produits revalorisés dans l'industrie et les activités impliquées dans le processus de revalorisation. De plus, ce chapitre exposera les principales difficultés rencontrées par les joueurs.

4.1 « QUI »

Afin de faciliter la compréhension, une présentation sommaire des joueurs impliqués dans cette étude est réalisée. Cette présentation caractérise les joueurs selon : leurs valeurs, leur raison d'être, leur nombre d'employés et leur envergure. Ces caractéristiques sont nécessaires afin de rendre une analyse complète. Les acteurs sont représentés par des codes qui seront utilisés tout au long du document afin de respecter la confidentialité de leur identité. Ces codes permettent de déterminer rapidement si ceux-ci sont à but non lucratif (NLx) ou à but lucratif (Lx). Ainsi dix-huit joueurs ont été impliqués dans cette étude dont six sont des entreprises à but non-lucratif.

NLA

NLA est un organisme à but non lucratif dont la mission première est la formation et l'insertion de jeunes adultes en difficulté. L'objectif principal est d'offrir une première expérience de travail et une approche de formation globale. NLA a voulu développer une zone de création d'emploi. Ainsi, le projet avait un principal objectif, la création d'emploi, et deux vocations particulières : une vocation technologique et une vocation de développement durable. Ainsi, l'idée de la récupération de matériel informatique fut mise de l'avant en 1998. Au départ, la vocation environnementale était plus présente que la vocation technologique, puis avec le temps NLA a dû ajuster ses opérations. En effet, puisque les exigences d'autofinancement devenaient de plus en plus élevées et que la formation offerte s'avérait insuffisante pour couvrir les besoins des jeunes adultes en difficulté, NLA a dû moderniser les activités et procéder à une diversification de l'entreprise. À partir de cet instant, les activités et les processus se sont complexifiés et l'organisation a pris une structure semblable à celle d'une entreprise. L'entreprise compte, à l'heure actuelle, vingt employés permanents et accueille une centaine d'étudiants rémunérés par année. L'entreprise opère sur un site et ses activités principales sont la formation de jeunes adultes et la récupération d'ordinateurs et de périphériques pour le réemploi. Ainsi, leur but est de donner une deuxième vie au matériel informatique.

NLB

NLB est une entreprise sans but lucratif. Cette entreprise répare, récupère, revend et désassemble les ordinateurs. L'entreprise a plusieurs fournisseurs privés et s'approvisionne aussi auprès de la population. Les ordinateurs sont offerts sous forme de don à NLB et ainsi l'entreprise ne débourse pas pour ses intrants. L'entreprise compte une dizaine d'employés, dont certains participent à un programme de réinsertion social.

NLC

NLC est une entreprise à but non lucratif qui a pour objectif de briser le fossé technologique qui se crée entre les pays du nord et les pays du sud. Ainsi, NLC s'approvisionne en matériel informatique auprès d'individus, s'assure que le matériel est

fonctionnel et l'exporte dans des pays où la demande est criante. Les clients principaux de NLC sont les écoles et les lieux d'apprentissage situés dans des pays en voie de développement. L'entreprise expédie environ 500 ordinateurs par année. Les opérations sont assurées par deux (2) employés à temps plein.

NLD

Les six écocentres situés à Montréal ont été visités. Les écocentres de la Petite-Patrie, de l'Acadie, de la Côte-des-Neige, d'Eadies, de Saint-Michel et de Rivière-des-Prairies ont tous voulu nous rencontrer. Les écocentres de Montréal ont tous, ou à peu près, les mêmes aménagements. Il est à noter que plusieurs autres villes ont mis en place des écocentres, mais que ces derniers peuvent être nommés différemment. Pour la suite de la description, l'écocentre sera présenté globalement pour la ville de Montréal.

Un écocentre est un centre de récupération des matières recyclables. Depuis le début de leurs activités en 1997, les écocentres ont permis de détourner de l'enfouissement de quantités importantes de matières de toutes sortes: les matériaux de construction ou de démolition du secteur résidentiel, les résidus verts, la terre, les résidus domestiques dangereux, les déchets encombrants ainsi que les matières destinées au réemploi (les vêtements usagés, les électroménagers, le matériel informatique, les livres, les matériaux de rénovation incluant les portes, les fenêtres, les lavabos, etc.). En 2004, 217 000 citoyens ont apporté plus de 55 888 tonnes de matières dans les écocentres. Près de 68% de ces matériaux et objets ont été valorisés, ce qui signifie que plus de 38 000 tonnes de ces matières ont été détournées de l'enfouissement.

Concrètement, le site comprend un pavillon d'accueil, une rampe surélevée qui permet aux citoyens de déposer les matières dans des conteneurs identifiés par des pictogrammes, un entrepôt de réemploi où sont remisés les biens réutilisables et un abri permanent pour recueillir les Résidus Domestiques Dangereux (RDD). On y retrouve également un conteneur de 30 verges³ spécialement adapté aux besoins de l'écocentre ou des bacs roulants de récupération pour compléter la collecte sélective. La gestion du site est effectuée par un organisme gestionnaire répondant à l'appel d'offre de l'arrondissement. Les contrats sont habituellement conduits sur une période de trois ans.

Les utilisateurs de l'écocentre trient à la source les matières apportées afin que celles-ci puissent être acheminées vers des organismes de réemploi et de recyclage au lieu d'être enfouies. Les utilisateurs de l'écocentre doivent comprendre l'importance du tri, car la plupart des matières sont recyclables ou réutilisables lorsqu'elles sont triées par catégorie. La Ville réalise ainsi des économies et contribue à la création d'emploi : environ un emploi est créé par mille tonnes de matière ramassées dans un écocentre, tandis qu'un emploi dans le domaine du réemploi est créé par 75 tonnes de matière destinées au réemploi.

Pour ce qui est du matériel informatique, les écocentres rendent disponible une zone de réemploi. Ainsi, les écocentres constituent seulement des intermédiaires en ce qui a trait au matériel informatique. Aucune activité de revalorisation n'a lieu sur le site même de l'écocentre. Cependant, plusieurs écocentres font affaire avec des recycleurs spécialisés afin de valoriser le matériel informatique qui n'est pas réutilisable tel quel.

L'écocentre est aussi un lieu de sensibilisation aux questions environnementales. Les employés renseignent les citoyens de la Ville de Montréal sur les meilleures manières de recycler les matières ainsi que sur les autres programmes verts.

NLE

NLE est une entreprise-école. En effet, la vocation première de NLE est d'offrir la possibilité pour un étudiant de compléter son secondaire 5 (ou une équivalence) et de lui procurer une première expérience de travail. L'étudiant aura donc, au cours de son passage chez NLE, développé des aptitudes le rendant « employable ». NLE recycle des ordinateurs. Les étudiants, supervisés par des professeurs et des techniciens informatiques, exécutent toutes les opérations permettant la valorisation d'un ordinateur désuet. NLE est affilié au réseau des ordinateurs pour les écoles du Québec (OPEQ). Ce dernier constitue ainsi un de ses plus gros clients. NLE a su développer un procédé sécuritaire permettant de recycler les écrans d'ordinateurs. Ainsi, il est un recycleur spécialisé en ce qui a trait aux écrans.

NLF

L'OPEQ est un organisme sans but lucratif qui est géré en partenariat avec, entre autres, la Fédération des Commissions Scolaires, le Gouvernement du Québec, le Gouvernement du Canada et des entreprises comme Dell et Bell Canada. L'objectif du programme est de recueillir des ordinateurs et de les redistribuer dans les écoles du Québec. Le programme est géré par la corporation de l'OPEQ. Divers représentants siègent au conseil d'administration et donnent une direction stratégique au programme. La corporation de l'OPEQ a une double vocation. La première est de solliciter des entreprises québécoises afin de recueillir leur parc informatique sous forme de dons. Elle devra assurer le transport et veiller à la qualité du matériel reçu. Deuxièmement, l'OPEQ doit s'assurer de la mise à niveau du matériel et du bon fonctionnement des équipements avant d'être livrés dans les écoles ayant formulé la demande.

L'OPEQ est donc un intermédiaire entre le secteur privé et les écoles du Québec. La réparation est assurée par un réseau d'ateliers très diversifiés, répartis dans plusieurs régions du Québec : un atelier de Pionniers bénévoles de Bell (les opérations de ce dernier étaient à l'origine effectuées par des bénévoles et anciens employés de Bell-Canada, maintenant, cet atelier est devenu le principal de l'OPEQ), deux centres de formation en entreprise et récupération (NLE), une école-entreprise située à Sherbrooke et un centre d'insertion en technologie (NLA). L'OPEQ a aussi deux centres de tri et un centre d'appel. Ces ateliers ont tous une vocation qui leur est propre et sont tous sans but lucratif.

LA

Aujourd'hui la mission de LA est d'offrir un service de gestion de remplacement technologique qui tient compte de l'aspect sécurité des données et du recyclage environnemental. LA est une entreprise à but lucratif et œuvre à quatre endroits au Canada. La compagnie compte 120 employés dont 37 au Québec. LA fait la cueillette, la logistique de cueillette, l'effacement de données, la réparation, le reconditionnement, le désassemblage, l'entreposage, le triage et la vente d'ordinateurs usagés. LA fait affaire avec de grands gestionnaires de parcs informatiques et s'assure ainsi d'un approvisionnement important, d'une grande qualité et d'une importante valeur.

LB

L'entreprise LB est à but lucratif. Elle existe depuis près de 15 ans. Son activité principale de LB est la récupération et de revente d'ordinateurs désuets. L'entreprise offre également un service de maintenance et de réparation d'ordinateurs. L'objectif de l'entreprise est de prolonger la durée de vie d'un ordinateur. LB compte trois employés à temps plein. L'entreprise s'approvisionne auprès d'entreprises et d'individus.

LC

LC se qualifie comme étant un intermédiaire dans le recyclage de matériel informatique et électronique. En fait, l'entreprise offre un service de collecte (division de l'entreprise), fait le désassemblage du matériel et envoie les composantes à des recycleurs spécialisés. LC est une entreprise à but lucratif et compte quatre (4) employés à son actif.

LD

LD a été fondée il y a 15 ans et a pour objectif de vendre et d'aider les gens à acheter des ordinateurs abordables et répondant à leurs besoins. LD offre donc des services de collecte, de réparation et de vente. Elle exporte aussi des produits fonctionnels. Les ordinateurs qui ne sont pas revendables sont désassemblés et, lorsque la quantité le justifie, et acheminés vers des recycleurs spécialisés.

LE

LE est un vendeur de matériel informatique usagé. Il s'approvisionne auprès de grands récupérateurs et revend le matériel à des utilisateurs. Aucune activité de valorisation n'est faite par LE. Dans le cas où un ordinateur en stock ne serait plus en demande, LE retourne le matériel chez son fournisseur de manière à assurer une revalorisation.

LF

LF est une entreprise canadienne installée à Toronto depuis 6 ans. La division Montréalaise existe depuis 1 an. Les objectifs premiers de LF sont la récupération, la réduction et le recyclage. En effet, par la récupération, le propriétaire nous a expliqué que le

cycle de la fabrication-consommation est brisé. Ainsi, par le réemploi, on évite de gaspiller de l'énergie dans des activités de production. L'important pour l'entreprise est de donner une deuxième et même une troisième vie utile à un appareil. La mission de l'entreprise est d'offrir un service de récupération 100% écologique. LF offre les services de collecte, de revalorisation, d'effacement de données, de revente, d'installation et de service après-vente.

LG

LG offre un service de recyclage écologique. L'entreprise compte vingt employés à temps plein. Elle offre les services de collecte, de tri, de désassemblage et de recyclage. Son objectif premier est d'assurer à ses clients un service de recyclage écologique.

LH

LH est un affineur. Les produits non recyclés, non récupérés ou non enfouis sont dirigés vers LH. À cet endroit les matériaux sont fondus et remis à l'état de matière première.

LI

LI est une entreprise assurant un transport sécuritaire du matériel informatique. La plupart des entreprises oeuvrant dans l'industrie du recyclage du matériel informatique vont utiliser des transporteurs. Parfois, des transporteurs spécialisés devront être utilisés. En effet, de nombreuses entreprises qui se départissent de leur parc informatique conservent d'importantes informations sur le disque dur de leurs ordinateurs. Ainsi, afin de sécuriser l'envoi, ils peuvent faire appel à des transporteurs spécialisés.

LJ

LJ est un grand utilisateur d'ordinateurs. Son parc informatique est renouvelé sur une base régulière. Pour se départir des appareils qu'il n'utilise plus, LJ fait don d'une portion à l'OPEQ ou à des organismes sans but lucratif et vend une autre portion à des récupérateurs ou des recycleurs.

LK

LK est une entreprise internationale qui a plusieurs localisations dans le monde. LK a à son actif un parc informatique important qui est géré par les sites de manière indépendante. L'usine située à Montréal a en sa possession plus d'une centaine d'ordinateurs. Ces ordinateurs ne sont pas de génération récente. En effet, les besoins informatiques de l'entreprise ne nécessitent pas un parc informatique de grande performance. LK fait l'acquisition d'une dizaine d'ordinateurs par année. Les ordinateurs jugés inutilisables par le gestionnaire de LK sont entreposés ou acheminés vers un ferrailleur.

LL

LL est une entreprise de haute technologie. Le parc informatique est constitué de plusieurs ordinateurs de dernière génération. Les besoins technologiques de la firme évoluent constamment et l'entreprise se doit d'être à l'affût des nouvelles technologies car la qualité de son produit en dépend. Ainsi, l'entreprise renouvelle sa flotte d'ordinateurs constamment. LL fait affaire avec un gestionnaire de parc informatique afin de maximiser la valeur de revente de son parc.

Afin d'être en mesure de comprendre l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement et la dynamique des dix-huit joueurs impliqués dans l'étude, la figure 4.1 démontre les différents rôles joués par les joueurs. Comme illustré par la figure, une entreprise peut jouer plusieurs rôles.

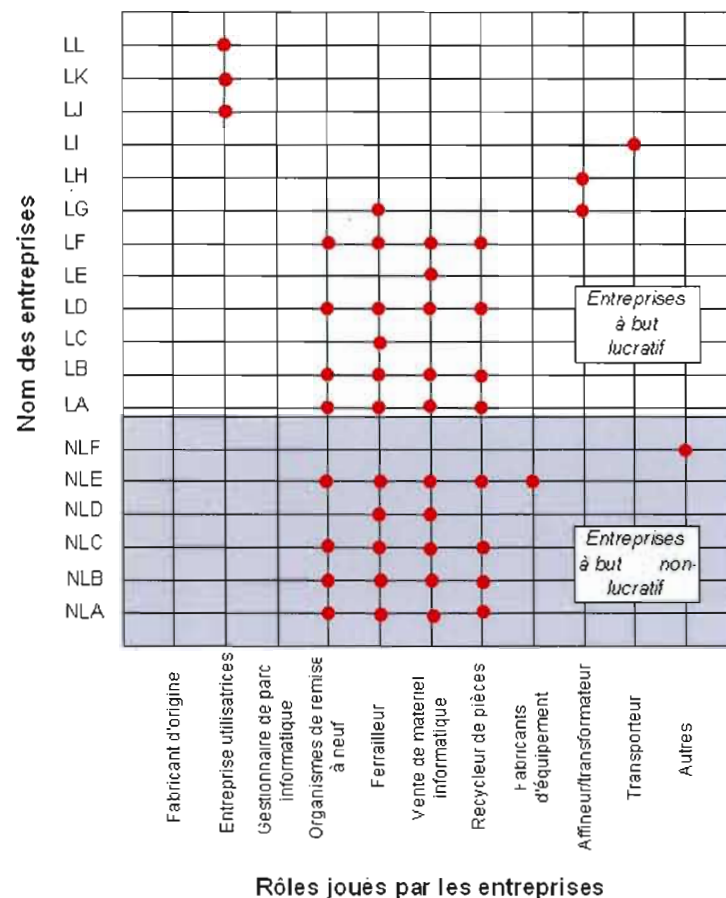


Figure 4.1 Les multiples rôles tenus par des entreprises québécoises de l'industrie de la revalorisation d'ordinateurs

Les rôles sont ceux présentés par l'Association canadienne de la technologie de l'information (Recyc-Québec, 2006). La figure 4.1 présente la classification des différents rôles tenus par les joueurs impliqués dans cette étude. Ces rôles ont été présentés dans le chapitre 2 concernant la méthodologie. La figure ci-dessus démontre que huit des entreprises s'occupent de la réutilisation et de la remise à neuf des ordinateurs. Les entreprises s'intéressant principalement aux métaux ayant une valeur économique sont au nombre de onze. Dix des entreprises rencontrées sont des marchands récupérateurs de pièces et d'ordinateurs qui se spécialisent dans la vente de matériel usagé. Les marchands récupérateurs d'ordinateurs qui récupèrent les pièces sont au nombre de huit. Lors des rencontres, deux des entreprises étaient des affineurs et des transformateurs, alors qu'une

seule des entreprises rencontrées fabrique de l'équipement servant à recycler du matériel informatique. Un transporteur spécialisé et trois entreprises qui utilisent du matériel informatique ont été interrogés. La catégorie « autre » a été ajoutée puisqu'une entreprise ne pouvait pas être classée selon les catégories proposées par l'Association canadienne de la technologie de l'information. En fait, cette dernière entreprise joue un rôle d'agent ou d'intermédiaire entre d'autres acteurs de la chaîne. La figure 4.1 démontre qu'aucun **fabricant de matériel informatique** et qu'aucun **gestionnaire de parc informatique** n'a été interrogé, mais ils constituent tout de même des joueurs importants dans l'industrie. Leurs interrelations avec les joueurs interrogés seront pertinentes et intéressantes à découvrir.

Pour ce qui est des **entreprises utilisatrices de matériel informatique**, l'objectif était de découvrir quel était l'état de leurs connaissances au sujet des diverses alternatives de récupération du matériel informatique désuet. De plus, les trois entreprises rencontrées devaient démontrer des caractéristiques d'utilisation différentes afin de comprendre si le réseau actuel répondait aux besoins de différents types d'utilisateurs. En effet, la première entreprise (LJ) est une entreprise publique ayant un parc informatique d'environ 600 ordinateurs. La deuxième entreprise (LK) est privée et se sert du matériel informatique pour assurer ses opérations. Le matériel informatique ne s'avère pas être essentiel pour développer leurs compétences distinctives. La troisième entreprise (LL) rencontrée se doit d'avoir un parc informatique puissant et à la fine pointe de la technologie puisque la qualité de son produit en dépend.

Lors des rencontres avec ces trois différentes entreprises, il a été remarqué que la première avait de grandes connaissances en ce qui a trait à la récupération du matériel informatique. Cette dernière connaissait les différentes alternatives envisageables lors de la fin de vie utile de son parc informatique. Selon l'information recueillie, une grande proportion du parc informatique est destinée à l'OPEQ et à certains organismes sans but lucratif. La deuxième entreprise ne semblait pas connaître les alternatives afin de se départir de son matériel désuet. N'ayant pas un parc informatique d'une grande valeur, l'entreprise doit assurer elle-même le transport de son matériel jusqu'à un récupérateur. Comme alternative, l'entreprise choisit souvent d'entreposer le matériel désuet ou non-utilisé afin de diminuer les déplacements. En agissant ainsi, le matériel pouvant encore avoir une certaine

valeur de revente lors de son entreposage, se révèle souvent sans valeur une fois acheminé au récupérateur. En effet, le temps d'entreposage du matériel a souvent comme conséquence de rendre la réutilisation du matériel impossible, puisque le matériel perd rapidement de la valeur et que la demande ne justifie plus les opérations afin de le rendre réutilisable. Il peut subvenir que le matériel soit jeté dans des conteneurs et ramassé lors de la collecte sélective des ordures. La troisième entreprise rencontrée n'était pas très sensibilisée à la récupération du matériel informatique, mais fait affaire avec une tierce partie pour gérer son parc informatique. En fait, son parc informatique ne lui appartient pas, ce dernier est plutôt loué d'un gestionnaire de parc informatique. L'entreprise a un contrat qui la lie avec le gestionnaire du parc et à la fin du contrat le gestionnaire du parc reprend possession du matériel et le revend à des récupérateurs. L'objectif du gestionnaire du parc est de maximiser la valeur de revente du matériel.

Pour ce qui est des **organismes de remise à neuf**, se sont les joueurs présents en plus grand nombre. Selon le site de Recyc-Québec, ils sont plus de 155 au Québec. Lors de cette étude, huit entreprises faisaient de la remise à neuf de matériel informatique. Ces huit entreprises peuvent être caractérisées selon des niveaux d'organisation très différents. En effet, deux de ces entreprises, dont une à but non lucratif, peuvent être considérées à un haut niveau d'organisation. En effet, ces deux entreprises (NLA-LA) ont un cadre hiérarchique clairement défini, des activités et des opérations détaillées et contrôlées, un aménagement réfléchi, des logiciels de gestion des stocks et des politiques d'entreprise clarifiées. Dans ces deux entreprises, le traitement d'un ordinateur se doit d'être efficace et on maximise le potentiel de l'intrant. Trois des huit entreprises de remise à neuf d'ordinateurs peuvent être considérées à un niveau moyen d'organisation (NLE-LD-LF). Dans ces entreprises, on peut remarquer un début d'organisation. En effet, ces entreprises ont souvent la volonté de clarifier leurs activités et de mettre en place des procédures de traitement pouvant assurer une meilleure qualité d'extrants et une plus grande efficacité de traitement. On peut constater que ces entreprises ont un petit volume à traiter et qu'elles désirent grandir. La gestion de stocks est assurée par des bases de données simples sur chiffrier Excel. L'aménagement est souvent à repenser et les activités sont non optimisées. La direction de ces trois entreprises assure la majorité des opérations et n'a que très peu de temps à consacrer à la gestion en tant que telle et à l'analyse de l'organisation actuelle. Les trois dernières entreprises (NLB-NLC-LB) sont

sans réelle organisation et ont souvent très peu d'employés. Les stocks ne sont pas gérés, les activités ne sont pas standardisées et le travail à exécuter n'est pas priorisé. Certains de ces établissements pourraient davantage ressembler à des ateliers de bricolage dans un garage.

En ce qui a trait aux **ferrailleurs**, on constate deux types. En effet, la plupart des entreprises de remise à neuf sont aussi des ferrailleurs. Afin de maximiser la valeur des intrants, l'entreprise de remise à neuf devra aussi maximiser la valeur de ses rebuts. Ce ne sont pas tous les intrants qui pourront être revendus et/ou réutilisés, certains devront être désassemblés et les composants seront vendus. Le deuxième type de ferrailleur est celui qui n'a que des activités de désassemblage et de catégorisation des matériaux (LC). En effet, ce type de ferrailleur ne s'intéresse au matériel informatique que pour la valeur de ses matériaux. La grande distinction qui peut être faite entre une entreprise de remise à neuf et un ferrailleur est que ce dernier ne se préoccupe pas de la qualité de l'intrant dans son processus puisqu'il ne désire pas nécessairement du matériel fonctionnel. La distinction entre les deux types de ferrailleurs se situe au niveau que le premier type valorise les rebuts émanant de son activité principale, la remise à neuf, et le deuxième type de ferrailleur amasse des matériaux comme activité principale.

Pour ce qui est des **revendeurs de matériel informatique**, il peut s'agir d'un service offert par une entreprise de remise à neuf ou d'un commerçant faisant uniquement de la vente de produits usagés. En effet, la totalité des huit entreprises de remise à neuf rencontrées avaient un service de vente de matériel usagé. Certaines de ces entreprises avaient même un local, ouvert au public, annexé à leur atelier. Ce service de vente permet aux clients d'acheter du matériel informatique réparé et reconditionné par l'entreprise. La plupart de ces dernières offrent des modèles standards d'ordinateurs et peuvent adapter le produit selon les demandes des clients. Les commerçants faisant uniquement de la vente (LE) se procurent les ordinateurs auprès des gestionnaires de parcs informatiques et/ou d'entreprises de remise à neuf très bien organisés. La plupart de ces commerçants recherchent du matériel en demande et de récente génération.

Les **recycleurs de pièces** sont des entreprises qui s'intéressent au matériel informatique pour la valeur de ses pièces. Aucune entreprise rencontrée ne s'est avérée être uniquement un recycleur de pièces. Les entreprises de remise à neuf d'ordinateurs se sont

révélées être les véritables recycleurs de pièces. Un ordinateur ne pouvant être réutilisé peut être désassemblé et ses pièces peuvent être conservées pour être revendues telles quelles ou peuvent servir de pièces de rechange. La majorité des entreprises de remise à neuf ont un magasin de pièces de rechange. Ces pièces servent à réparer un ordinateur ou peuvent être ajoutées à un ordinateur selon la demande du client.

Les **fabricants d'équipements** servant à la récupération du matériel informatique ont aussi un rôle à jouer dans l'industrie du recyclage. L'entreprise rencontrée était à peaufiner les derniers éléments de son nouveau récupérateur pour écrans. Cet équipement est essentiel dans la gestion écologique de la récupération du matériel. L'entreprise voyant un besoin de pouvoir recycler les écrans de manière écologique et ne pouvant défrayer une grande somme d'argent pour se départir des nombreux écrans, a décidé d'inventer l'équipement nécessaire.

Les **affineurs et les raffineurs** sont de très grandes entreprises présentes dans plusieurs autres grandes industries telle l'automobile. Ils sont habituellement à la fin du processus de la logistique inverse. En effet, tous les déchets ultimes peuvent y être brûlés et les matériaux réutilisables sont remis à l'état premier.

Puisque certaines entreprises conservent d'importantes informations confidentielles à l'intérieur de leurs ordinateurs, elles doivent parfois utiliser des **transporteurs spécialisés** pour déplacer leur matériel. En effet, lorsqu'il est venu le temps pour une grande firme d'assurance, par exemple, de se départir de son parc informatique, la sécurité de l'information est primordiale. En effet, aucune firme d'assurance ou aucune grande banque ne voudrait voir les données confidentielles de ses clients entre mauvaises mains. Ainsi, des transporteurs spécialisés comme Garda peuvent assurer le transport jusqu'au récupérateur. Pour des déplacements moins risqués, certaines entreprises utilisent la flotte de camions du récupérateur ou utilisent les services d'entreprises de location de camions ou confient le transport à un sous-traitant.

4.2 « POURQUOI »

De Brito distingue deux types de « pourquoi ». Le « pourquoi retourné » dans cette recherche concerne uniquement les produits en fin de vie ou en fin d'utilisation. Afin de bien comprendre les motivations qu'une entreprise peut avoir pour œuvrer en logistique inverse,

De Brito (2004) nous rappelle que trois motivations sont possibles : motivations législatives, motivations économiques et motivations éthiques « bonne citoyenne ».

4.3.1 Motivations législatives

Les motivations législatives au Québec sont inexistantes pour le moment puisqu'il n'y a aucune réglementation en vigueur. Cependant, la tendance mondiale est au changement. De plus en plus de pays semblent préoccupés par l'environnement et tentent de ralentir l'essor de la pollution technologique en légiférant. Donc, afin de comprendre les tendances en matière d'environnement et de fournir des balises pour les entreprises qui voudraient anticiper la réglementation future, voici un portrait de la réglementation au niveau national, provincial et international.

4.3.1.1 Motivations législatives nationales

À l'échelle fédérale, la Convention de Bâle effectue un suivi auprès des matériaux dangereux, y compris des déchets électroniques (Recyc-Québec, 2004). Les pays membres de l'OCDE, dont le Canada, travaillent présentement à l'harmonisation des systèmes de contrôle pour être en mesure d'effectuer un suivi des déplacements transfrontaliers des déchets dangereux. Ce système a pour objectif de diminuer les risques de « dumping » de produits dangereux vers les pays en voie de développement. Au niveau de l'OCDE, le Canada est impliqué dans un certain nombre d'autres initiatives de gestion des déchets concernant les déchets électroniques. En effet, des groupes de travail ont été créés afin d'élaborer des normes de gestion écologique des déchets que les entreprises devront respecter dans le cadre des activités de récupération. Ces groupes travaillent aussi à l'élaboration de certains mécanismes permettant d'encourager des programmes de reprise de matériel désuet et de recyclage en boucle.

La Convention de Bâle permet d'effectuer un suivi des déchets dangereux puisque arrivé à la frontière canadienne, le matériel doit répondre à certaines exigences. Par exemple, pour l'envoi, on a besoin d'une classification des déchets ainsi que de certificats d'élimination ou de recyclage qui comprennent des renseignements comme le nom du producteur de déchets, le nom de la personne ou de l'organisme qui reçoit les déchets, la quantité de déchets, le type d'élimination, le numéro du manifeste canadien, et le numéro du

préavis canadien. S'il est jugé que les règles ne sont pas respectées, on peut retenir l'envoi et l'empêcher d'entrer au pays. La dangerosité d'un matériel informatique dépend de l'intégrité des composantes ou, autrement dit, du degré de désassemblage de l'appareil. Ainsi, selon le type de composantes et la destination du chargement, une classification sera émise et des mesures de contrôle particulières à cette dernière seront effectuées. Pour plus de renseignement sur l'application des mesures de contrôle voir le Règlement sur l'exportation et l'importation de déchets dangereux et de matières recyclables dangereuses qui a été adopté en novembre 2005 (Environnement Canada, 2005).

Le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) a mis sur pied un comité interprovincial qui s'occupe de la question du recyclage des déchets électroniques ainsi que des enjeux connexes concernant les déchets dangereux et l'envoi du matériel d'une province à l'autre.

4.3.1.2 Motivations législatives provinciales

Pour ce qui est des initiatives provinciales, l'Alberta est la pionnière. En effet, cette province a mis sur pied une initiative de recyclage des ordinateurs et des lampes fluorescentes le 6 février 2001 à Edmonton. L'Alberta avait comme principale motivation de réduire de façon considérable la quantité de matières toxiques se retrouvant dans ses sites d'enfouissement. Cette initiative de recyclage est réalisée en partenariat avec le Recycling Council of Alberta, le gouvernement provincial, le programme Action on Waste de l'Alberta, le Capital Region Waste Minimization Advisory Committee, Northern CARE, la ville de Calgary et l'Alberta Plastics Recycling Association. Cette initiative vise les secteurs municipal, universitaire, scolaire et hospitalier. Les installations qui s'engagent globalement à recycler n'ont pas besoin d'obtenir de permis en Alberta. Depuis, le 1^{er} février 2005 tous les « premiers fournisseurs » qui participent à l'expédition ou à la vente d'ordinateurs, d'écran, d'imprimantes ou de téléviseurs ont désormais l'obligation, en vertu de la Loi⁴, de verser un supplément d'élimination anticipée (ADS) à Electronics Recycling Alberta (ERA).

⁴ <http://www.albertarecycling.com/>

Pour ce qui est des initiatives ontariennes, le règlement 347 oblige les entreprises qui produisent des déchets qui seront éliminés et non recyclés à obtenir un certificat d'approbation et à s'inscrire comme productrices de déchets. Cependant, le matériel informatique est considéré comme étant du matériel recyclable, de ce fait les entreprises n'ont pas besoin de certificat d'approbation. Le 20 décembre 2004, l'Ontario est devenue la deuxième province canadienne à adopter une réglementation en matière de gestion des déchets électroniques. Cette réglementation exige la mise en place de programme de recyclage en fin de vie pour un certain nombre de produits électroniques dont le matériel informatique⁵.

Ailleurs au Canada, à Terre-Neuve aucune réglementation n'existe et la gestion des déchets informatiques pose un problème dû à la dispersion de la population. De ce fait, la collecte et le transport s'avèrent des activités très onéreuses. Pour le moment, aucune initiative n'est prévue par la province, elle préconise la promotion du recyclage par l'éducation plutôt que par la réglementation.

La Nouvelle-Écosse a récemment revu sa stratégie concernant les déchets solides, cependant les ordinateurs ne sont pas inclus dans cette catégorie pour le moment. On compte quelques entreprises de recyclage dans cette province, mais aucune approbation du ministère de l'Environnement et du Travail de la Nouvelle-Écosse n'est requise.

Le Nouveau-Brunswick n'a aucune réglementation spécifique pour ce qui est du matériel informatique ou électronique. Cependant il existe un règlement général pour les rejets de contaminants dans l'environnement, mais ce dernier ne vise pas les ordinateurs. Tout comme Terre-Neuve, la collecte est une activité difficilement réalisable puisqu'elle est complexe et dispendieuse à réaliser.

Au Québec, il existe Recyc-Québec qui dresse une liste de tous les récupérateurs et recycleurs du Québec. Recyc-Québec a mis sur pied des groupes de discussion travaillant sur l'élaboration d'une structure pour l'industrie de la récupération des ordinateurs désuets. Ces groupes sont constitués de représentants gouvernementaux, d'organismes à but non lucratif et

⁵ <http://www.wdo.ca>

d'entreprises privées. Les recycleurs et récupérateurs ne sont pas soumis à aucune réglementation particulière pour le moment et ne sont pas accrédités. Il existe cependant un programme gouvernemental favorisant le réemploi d'ordinateurs désuets. Il s'agit de l'OPEQ, Ordinateurs pour les écoles du Québec, qui redistribue les ordinateurs dans le réseau scolaire. Au Québec, on compte un grand nombre d'entreprises à but non lucratif ayant des activités reliées à la récupération et au recyclage d'ordinateur ou de périphéries.

Au Manitoba, une liste des entreprises de réutilisation et de revente d'ordinateur est disponible à la population. Cette province ne considère pas, pour le moment, les ordinateurs dans la liste des produits dangereux, mais pourrait permettre la récupération du matériel électronique lors des collectes de produits dangereux. Les entreprises oeuvrant dans l'industrie de la récupération et du recyclage ont des activités très modestes.

En ce qui concerne la Saskatchewan, aucune initiative n'a été entreprise pour ce qui est du recyclage du matériel informatique. Pour le moment, seuls certains organismes à but non lucratif comme le Saskatchewan Waste Reduction Council semblent préoccupés par la problématique.

La Colombie-Britannique a une très grande expérience en ce qui concerne la gestion des déchets, mais ne dispose, à l'heure actuelle, d'aucun plan de gérance des appareils. L'Université Royal Roads étudie l'industrie du recyclage des ordinateurs dans la province et est supervisée par le ministère de l'Environnement, des Terres et des Parcs de la Colombie-Britannique.

4.3.1.3 Motivations législatives sur la scène internationale

Sur la scène internationale, le gouvernement fédéral australien travaille de concert avec l'Australian Electrical and Electronic Manufacturer's Association (AEEMA) pour élaborer une entente de gérance de produits. Cette association regroupe des entreprises engagées dans la conception et la fabrication de produits et de systèmes électriques et électroniques en Australie. Au Japon, aucune loi n'existe concernant les ordinateurs, cependant les fabricants d'appareils électroménagers sont responsables depuis 2001 de la reprise de leur matériel en fin d'utilisation, de la récupération et du recyclage des composantes.

Pour ce qui est de l'Union Européenne, depuis 2002 elle s'est dotée d'une politique de traitement des déchets électroniques. Cette politique confirme la responsabilité individuelle des fabricants sur le financement de la collecte et du recyclage des déchets. Depuis 2002, seuls les déchets ultimes, ne pouvant faire l'objet d'aucun retraitement, peuvent être conduits à la décharge. Seulement 7% des matériaux utilisés dans la construction d'un PC sont considérés comme des déchets ultimes, ainsi 93% des matériaux doivent être recyclés (Groupe du Nord, 2002). Les initiatives de l'Union européenne mettent l'accent sur trois priorités : la restriction de l'utilisation de matériaux dangereux dans les produits électroniques, le traitement et le recyclage des déchets et la consolidation d'un marché européen unique. La politique européenne contient une directive sur les substances dangereuses et une autre sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Cette dernière directive établit que le fabricant est entièrement responsable des déchets de matériel des TI trente mois après le lancement de ses produits, les déchets historiques seront financés collectivement au moyen d'une taxe visible. Les entreprises sont chacune responsables de leurs nouveaux produits, des cibles de collecte minimales sont établies pour chacun des pays membres (environ 4kg par an par habitant) et ces derniers pourront établir des politiques nationales plus contraignantes s'ils le désirent.

Aux États-Unis certains programmes interdisent d'ensevelir certains déchets de matériel informatique dans les décharges et fournissent des solutions appropriées pour la gestion des matériaux interdits (Environnement Canada, 2002). Des lois ont été proposées dans plusieurs États pour ajouter une taxe au matériel informatique afin de couvrir les frais de gestion du matériel visé à la fin de sa vie utile. Aucune de ces initiatives n'a été adoptée à ce jour. Cependant, certains États mettent en œuvre leurs propres politiques pour traiter les déchets informatiques. De plus, la Consumer Education Initiative est un programme volontaire qui a été lancé le 1^{er} février 2001 afin d'informer les consommateurs sur les possibilités en matière de recyclage et de réutilisation du matériel informatique. Plusieurs initiatives industrielles ont été prises aux États-Unis. En effet, les entreprises Sony Electronics, Hewlett-Packard, IBM et Gateway Country ont tous des programmes favorisant le réemploi et le recyclage de leurs produits en fin de vie utile.

Ainsi, comme le démontre le tableau 4.1, une entreprise peut s'impliquer dans la reprise d'ordinateurs désuets pour des raisons législatives, stratégiques et/ou de « conscience environnementale ». De plus, elle peut le faire pour des raisons strictement économiques. En effet, le recyclage, si le volume est présent, s'avère être un commerce très lucratif ainsi que la récupération et la revente de produits informatiques. Par exemple, les coûts de fabrication du métal peuvent être diminués en incorporant du métal recyclé aux matériaux bruts. De plus, Recellular est une entreprise américaine qui a su développer un avantage économique de la récupération de téléphones cellulaires (Guide et al., 2000). Les entreprises à but lucratif rencontrées dans le cadre de cette étude ont des motivations économiques. Cependant, les entreprises à but non lucratif ont d'autres motivations. En effet, la plupart ont une vocation sociale ou écologique. En fait, les ordinateurs sont pour eux un moyen d'atteindre et de soutenir leur mission première. Certaines entreprises à but lucratif ont semblé avoir une conscience environnementale.

Tableau 4.1 Présentation des motivations pour les entreprises revalorisant les ordinateurs :
« Pourquoi »

Entreprises	Motivations	Raison d'être
NLA	Sociale	Aide à la réinsertion sociale
NLB	Sociale	Aide à la réinsertion sociale
NLC	Sociale	Réduire le fossé technologique entre les pays du Sud et du Nord
NLD	Sociale	Dévier le flux de matériel informatique des sites d'enfouissement
NLE	Sociale	Formation professionnelle de jeunes en difficulté d'apprentissage
NLF	Sociale	Distribution d'ordinateurs pour les écoles du Québec
LA	Économique	Service de gestion de remplacement technologique
LB	Économique	Réparation et recyclage d'ordinateur
LC	Économique	Intermédiaire en matière de recyclage d'ordinateurs
LD	Économique	Réparation et recyclage d'ordinateur
LE	Économique	Revente de matériel usagé
LF	Économique/Écologique	Revalorisation écologique d'ordinateurs
LG	Économique	Recycleur spécialisé en matériel informatique

4.4 « QUOI »

Il est important de comprendre que cette étude focalise sur l'ordinateur et ses périphériques. En effet, les entreprises impliquées dans l'étude sont des acteurs s'intéressant principalement à la revalorisation des ordinateurs. Les ordinateurs sont donc les principaux intrants. Ils se différencient selon leur génération. Une étude auprès d'une centaine d'entreprises canadiennes (Environnement Canada, 2002) a démontré que les ordinateurs récupérés provenaient de sources telles que :

- des fabricants importants de matériel d'origine, qui offrent leurs biens excédentaires;
- des centres publics qui s'occupent des biens excédentaires et des organismes gouvernementaux;
- d'autres entreprises de recyclage;
- des entreprises qui ont fait faillite;
- des particuliers;
- des municipalités qui effectuent des collectes;
- des programmes sans but lucratif de remise à neuf et de réutilisation des ordinateurs;
- des sources d'échange et de commerce des matériaux

4.5 « COMMENT »

Cette section présente une description du réseau québécois de logistique inverse du matériel informatique. De plus, on y explique la relation fournisseur-client-concurrent particulière à l'industrie de la revalorisation des ordinateurs en fin d'utilisation. Les processus de transformation sont schématisés afin de comprendre les nombreuses prises de décision qui s'imposent. Pour terminer, les aménagements de certaines entreprises sont représentés afin de représenter les flux internes et l'organisation interne.

4.5.1 Réseau de logistique inverse du matériel informatique

La figure 4.2 présente les multiples relations entre les utilisateurs, les agents de liaison et les différentes entreprises ayant un rôle dans le processus de revalorisation d'un ordinateur. Cette figure démontre que les flux et les déplacements d'un ordinateur peuvent être nombreux et complexes. En effet, un ordinateur en fin d'utilisation peut emprunter de nombreux chemins et être acheminé vers différents joueurs. L'utilisateur désirant se départir

de son matériel peut l'acheminer directement vers un « revalorisateur », mais peut aussi faire affaire avec un agent qui prendra en charge le matériel. Il est à noter que les flux peuvent être à sens unique et à double sens. En effet, nous verrons dans la prochaine section que la relation fournisseur-client-concurrent est complexe et a pour effet de créer des flux à double sens.

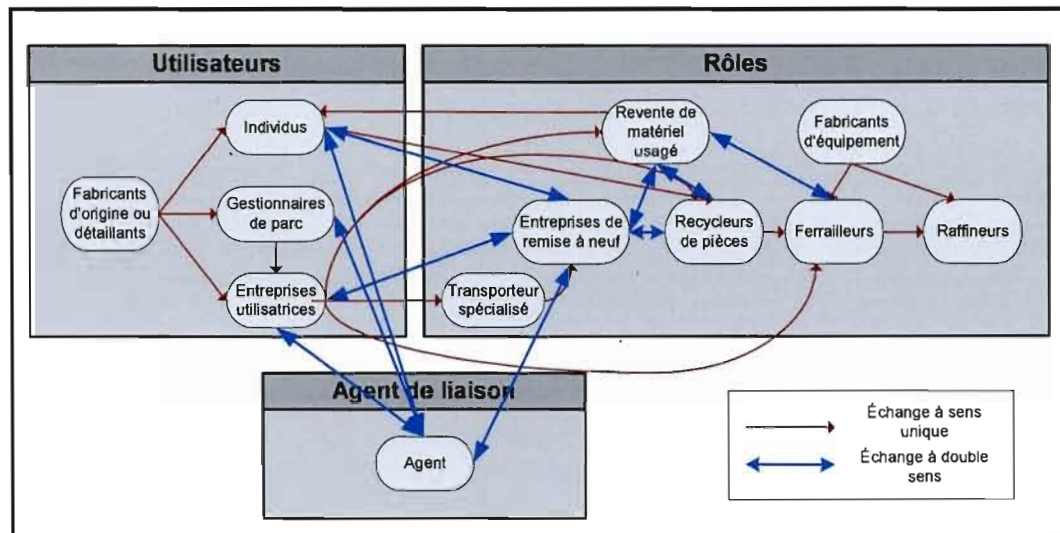


Figure 4.2 Réseau de logistique inverse d'un ordinateur

4.5.2 Fournisseurs – Clients – Concurrents

Les relations fournisseurs-clients-concurrents, qui caractérisent l'industrie de la récupération de matériel informatique, sont particulières. En effet, selon la perspective d'analyse, une entreprise pourra tout autant être le concurrent, le client ou/et le fournisseur d'une autre firme. Tout d'abord, avant de pouvoir présenter la situation, il est important de définir ce que sont un fournisseur, un client et un concurrent dans l'industrie de la revalorisation de matériel informatique. Puisque plusieurs joueurs ont un rôle à jouer dans l'industrie, il sera question de comprendre plus spécifiquement les relations entre les joueurs dont les activités sont directement liées à la revalorisation. Ainsi, ces joueurs sont les organismes de remise à neuf, les ferrailleurs, les entreprises de vente de matériel usagé et les récupérateurs de pièces. Il sera d'abord question de caractériser les intrants et les extrants des

quatre joueurs. Par la suite, une description de leurs fournisseurs et de leurs clients sera exposée. Une fois que les relations fournisseurs et clients seront bien comprises, il sera question de décrire la concurrence directe et indirecte de ces joueurs.

4.5.2.1 Entreprises de remise à neuf

Les organismes de remise à neuf ont plusieurs intrants qui entrent dans le processus de remise à neuf. L'intrant principal, comme le présente la figure 4.3, est le matériel informatique usagé constitué en majeure partie d'ordinateurs. Afin de pouvoir attirer et satisfaire une vaste clientèle, six (6) organismes de remise à neuf sur huit (8) achètent des composants neufs. Une fois assemblées, les composants formeront un ordinateur clone qui pourra être vendu.

De plus, certains composants, comme les claviers, les souris, les lecteurs DVD et la mémoire peuvent être achetés neufs puisqu'à l'état usagé ils ne sont pas assez nombreux ou sont difficiles à réutiliser. En effet, la plupart des claviers et souris sont difficilement récupérables puisqu'ils jaunissent et que leur réparation s'avère la plupart du temps une tâche complexe. Pour ce qui est des lecteurs DVD, ils sont peu présents sur les anciens modèles et sont de plus en plus en demande. La mémoire est une constituante essentielle et la plupart des ordinateurs (intrants) en sont dépourvus puisque les anciens propriétaires les conservent. Ainsi pour toutes ces raisons, les entreprises de remise à neuf se doivent d'acheter des composants neufs.

L'installation de logiciel est essentielle, les entreprises auront donc à acheter des licences/logiciels ou bien devront obtenir des droits via une entente d'affaire pour l'installation de certains logiciels de base. Bien que le conditionnement ne se révèle pas être très utilisé par les entreprises de remise à neuf, il constitue tout de même un intrant aux activités de remise à neuf. En effet, des boîtes et des palettes devront être achetées pour faciliter le transport et l'entreposage sécuritaire des ordinateurs. Les fournisseurs potentiels de matériel usagé sont les individus, les magasins de matériel usagé, les entreprises utilisatrices de matériel informatique et les détaillants.

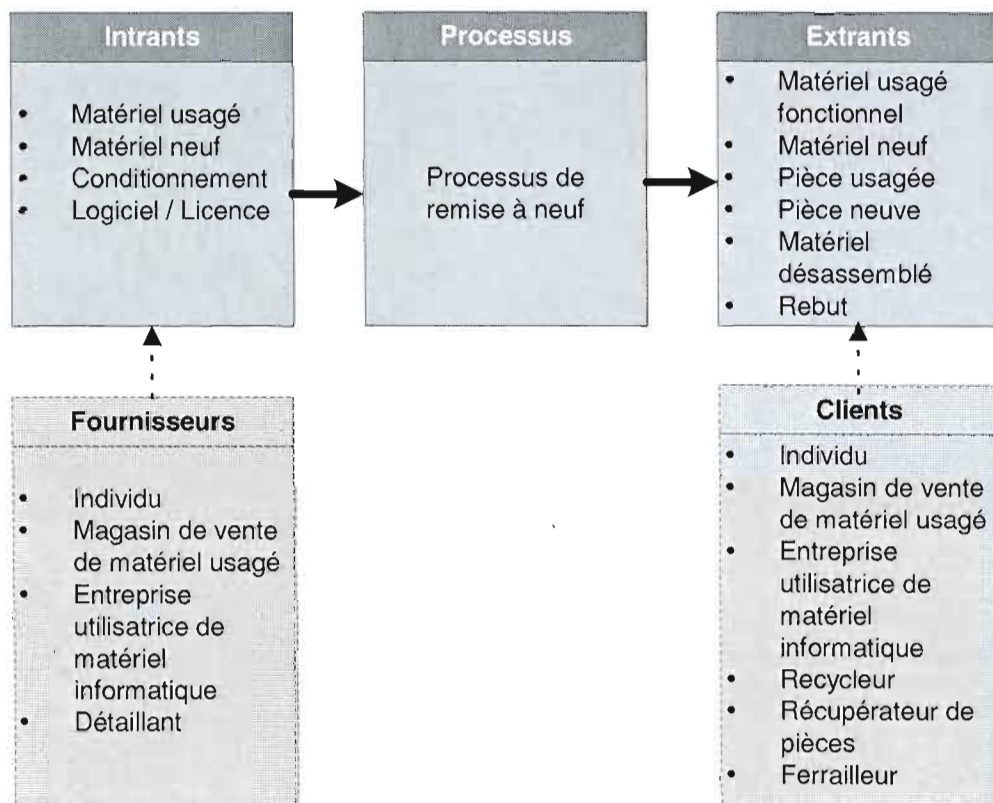


Figure 4.3 Fournisseurs et clients d'une entreprise de remise à neuf

Le tableau 4.2 démontre que selon l'entreprise de remise à neuf, la proportion des ordinateurs usagés provenant des individus oscille entre 5% et 80% de la quantité totale d'ordinateurs reçus. De 10% à 90% des ordinateurs reçus provenaient des entreprises. Lorsque l'on parle d'entreprise, il est question d'entreprises utilisatrices de matériel informatique et de magasin de vente d'ordinateurs usagés. On peut remarquer que les entreprises NLA et NLE ont respectivement 60% et 85% de leurs ordinateurs qui proviennent d'autres sources. Les entreprises de remise à neuf NLA et NLE ont une entente avec le programme OPEQ (Ordinateurs pour les écoles du Québec) et sont des ateliers de remise à neuf. Ainsi, une grande proportion de leurs intrants en matériel usagé leur est acheminée par le programme OPEQ.

Tableau 4.2 Provenance des quantités reçues par les entreprises de remise à neuf

Entreprises	Nombre d'ordinateurs reçus par année	% provenant des individus	% provenant des entreprises	% provenant d'autres sources
LA	30000	5%	95%	0%
LB	1000	60%	40%	0%
LD	4500	10%	90%	0%
LF	1500	60%	40%	0%
NLA	7000	10%	30%	60%
NLB	1500	10%	90%	0%
NLC	700	80%	20%	0%
NLE	4000	5%	10%	85%

Les entreprises de remise à neuf ont plusieurs extrants possibles : du matériel usagé fonctionnel, du matériel neuf, des pièces réutilisables et du matériel désassemblé. Le matériel usagé fonctionnel émane du processus de remise à neuf où l'intrant (matériel usagé) sera reconditionné et/ou réparé. Le matériel neuf à vendre est un extrant potentiel provenant de l'achat de matériel neuf. Il est à noter que ce matériel peut aussi avoir été assemblé dans des ordinateurs usagés. Les pièces usagées peuvent aussi être comptées parmi les extrants potentiels puisque qu'un ordinateur peut avoir été désassemblé afin de récupérer les pièces ayant encore une valeur. Finalement, le processus de remise à neuf produit aussi des rebuts. Les clients des entreprises de remise à neuf des ordinateurs, c'est-à-dire ceux à qui les extrants seront acheminés sont les individus, les entreprises utilisatrices de matériel informatique usagé, les récupérateurs de pièces, les recycleurs spécialisés et les ferrailleurs.

En ce qui a trait à la concurrence, elle se fait à deux niveaux. En effet, les entreprises de remise à neuf ont mentionné qu'elles avaient des concurrents au niveau de l'approvisionnement (intrant) et au niveau de la vente des produits usagés. Ayant comme principal intrant les ordinateurs désuets, les entreprises de remise à neuf se doivent d'obtenir un approvisionnement suffisant. En plus de s'assurer d'acquérir cet intrant en quantité

suffisante, elles doivent s'approvisionner en matériel de qualité. En effet, la maximisation de la valeur de revente est dépendante de la qualité du matériel reçu. L'entreprise aura intérêt à faire affaire avec des fournisseurs capables de fournir des ordinateurs (intrants) de qualité. Plus les modèles reçus seront récents, plus la valeur de revente sera maximisée et plus les opérations de remise à neuf seront justifiées. C'est pourquoi certaines entreprises de remise à neuf établissent des critères en ce qui concerne les approvisionnements (critère d'acceptabilité des intrants). Les modèles les plus récents sont les plus convoités et ces derniers se retrouvent en plus petite quantité sur le marché. C'est pourquoi la concurrence peut parfois être féroce entre les entreprises de remise à neuf. Les approvisionnements représentent un enjeu important pour celles-ci. On peut remarquer aussi que d'autres types d'entreprises viennent concurrencer les entreprises de remises à neuf en ce qui concerne les approvisionnements. En effet, les recycleurs de pièces, les ferrailleurs et les affineurs peuvent s'avérer être des concurrents. Il en est ainsi lorsqu'un ordinateur, pouvant être remis à neuf, ne l'est pas. Par exemple, si une entreprise ou un individu envoie son ordinateur directement au ferrailleur et que ce dernier le désassemble pour la valeur des composants, l'entreprise de remise à neuf est donc concurrencée. Ainsi, la considération de la remise à neuf devrait en tout temps être priorisée, car dans les cas où elle ne l'est pas, la valorisation n'est pas optimisée et l'entreprise de remise à neuf se voit retirer des intrants potentiels et précieux.

Puisque aucune réglementation n'est encore en vigueur, le dépotoir s'avère aussi être un important concurrent. Ainsi, le fait que les utilisateurs ne soient pas tous sensibilisés à la valorisation du matériel informatique en fin de vie utile, a pour conséquence qu'un nombre important d'ordinateurs prend le chemin de la décharge.

Au niveau de la revente (extrants), les entreprises de remise à neuf ont de nombreux concurrents. En effet, toutes les entreprises de remise à neuf deviennent des concurrents directs ainsi que les magasins de vente de matériel usagé. De plus, les grands distributeurs de matériel neuf sont des concurrents indirects. En effet, ces derniers, grâce à leur grand pouvoir d'achat, abaissent de plus en plus les prix du matériel neuf, ce qui rend moins attrayant le marché du matériel usagé. De plus, les utilisateurs de matériel informatique se laissent souvent tenter par le modèle le plus récent sans prendre en considération les besoins réels

qu'ils ont. Ainsi, ce manque de prise de conscience rend, encore une fois, le marché du matériel usagé moins attrayant.

4.5.2.2 Ferrailleurs

Il est important de noter que les intrants d'un ferrailleur se différencient de ceux des entreprises de remise à neuf dans la mesure où un ferrailleur ne se préoccupe pas de la qualité du matériel. Les intrants en matériel usagé sont conduits chez le ferrailleur par des individus, des magasins de matériel usagé, des entreprises utilisatrices de matériel informatique et des entreprises de remise à neuf, tel que le montre la figure 4.4. Ceux-ci constituent donc les fournisseurs principaux des ferrailleurs. Les matériaux désassemblés et classés constituent les principaux extrants du processus. Les ferrailleurs s'intéressent principalement au matériel informatique pour la valeur économique que présentent ses composants. Ainsi, ils désassemblent et séparent les composants du matériel informatique afin de pouvoir maximiser la valeur de revente de ces derniers. Plus le niveau de désassemblage est élevé, plus la valeur de revente sera grande.

Il s'agit donc de pouvoir désassembler et catégoriser les composants selon leur nature. La plupart des classifications comportent sept sortes de plastique, une catégorie pour chacun des métaux, une catégorie pour les matériaux non ferreux, une catégorie pour le filage et une dernière pour les cartes électroniques. Une fois que le ferrailleur a désassemblé une quantité suffisante pour justifier le transport, un recycleur spécialisé vient chercher les matériaux. Il est certain que le processus génère quelques rebuts, mais la majorité des joueurs estiment que près de 99% du matériel est récupérable de nos jours. Les seuls matériaux qui demeurent difficiles à recycler sont le polystyrène et le plastique servant à emballer les palettes. Mais l'on remarque que quelques nouveaux recycleurs offrent certaines opportunités pour ces matériaux. Tous les ferrailleurs interrogés estiment que dans moins de deux ans, tout le processus aura la possibilité d'être à 100% écologique.

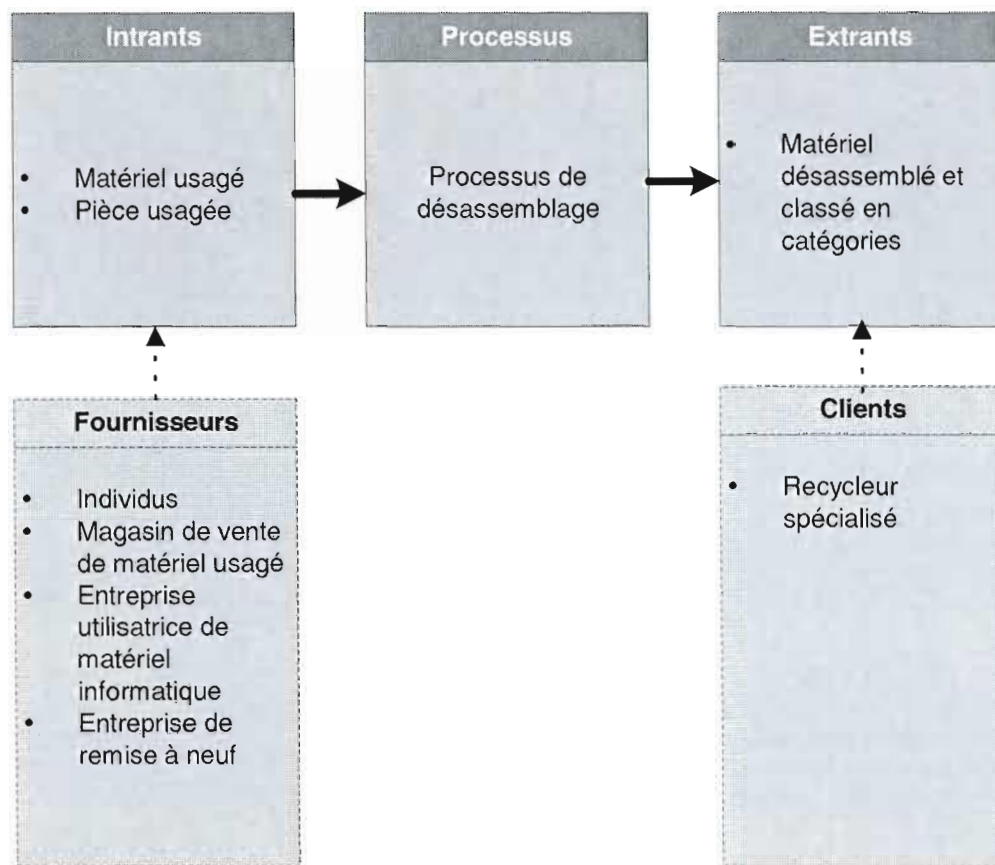


Figure 4.4 Fournisseurs et clients des ferrailleurs

La concurrence pour les ferrailleurs est moins importante que pour les entreprises de remise à neuf. En effet, la qualité des approvisionnements n'étant pas un critère, les ferrailleurs acceptent tous les modèles d'ordinateurs et la grande majorité des périphériques. Plus ils pourront obtenir d'intrants, plus le processus sera maximisé. Pour les ferrailleurs, c'est le volume qui est important.

4.5.2.3 Magasins de vente de matériel usagé

Les magasins de vente de matériel usagé sont très nombreux au Québec. Ce sont des joueurs importants, car ils assurent la distribution du matériel usagé auprès des nouveaux propriétaires. Les magasins de vente de matériel informatique s'approvisionnent en matériel informatique fonctionnel auprès d'individus, d'entreprises utilisatrices de matériel

informatique, d'entreprises de remise à neuf et d'autres magasins de matériel usagé. Ils peuvent acheter des appareils informatiques tout autant que des pièces.

Leurs intrants sont principalement du matériel fonctionnel prêt à la vente tel que l'indique la figure 4.5. Il peut survenir qu'un appareil soit acheté et que quelques réparations doivent être effectuées, mais rares sont les cas où d'importantes opérations seront effectuées, puisque la plupart des magasins ne disposent pas de l'atelier nécessaire. La plupart du temps un simple nettoyage est effectué.

Une fois le processus de vente complété, les extrants qui en résultent sont le matériel usagé vendu et non vendu. Ainsi, le magasin de vente de produits usagés se révèle, dans la majorité des cas, être un intermédiaire entre l'ancien propriétaire et le nouveau. Ce dernier peut être un individu, une entreprise utilisatrice de matériel informatique, une entreprise de remise à neuf, un ferrailleur ou un récupérateur de pièces. Les entreprises utilisatrices de matériel informatique peuvent s'avérer être intéressées par du matériel usagé puisqu'elles peuvent n'avoir que quelques appareils à changer et ne sont peut-être pas intéressées à renouveler la totalité de leur parc informatique. Il peut subvenir qu'une entreprise de remise à neuf achète du matériel d'un magasin de vente de matériel usagé, car elle peut avoir besoin de pièces. De plus, le magasin peut avoir en stock des ordinateurs dont la demande est faible et peut désirer s'en départir. Dans ce cas, le magasin de vente peut rediriger ce matériel vers une entreprise de remise à neuf, un ferrailleur ou un recycleur de pièces afin qu'il puisse être valorisé.

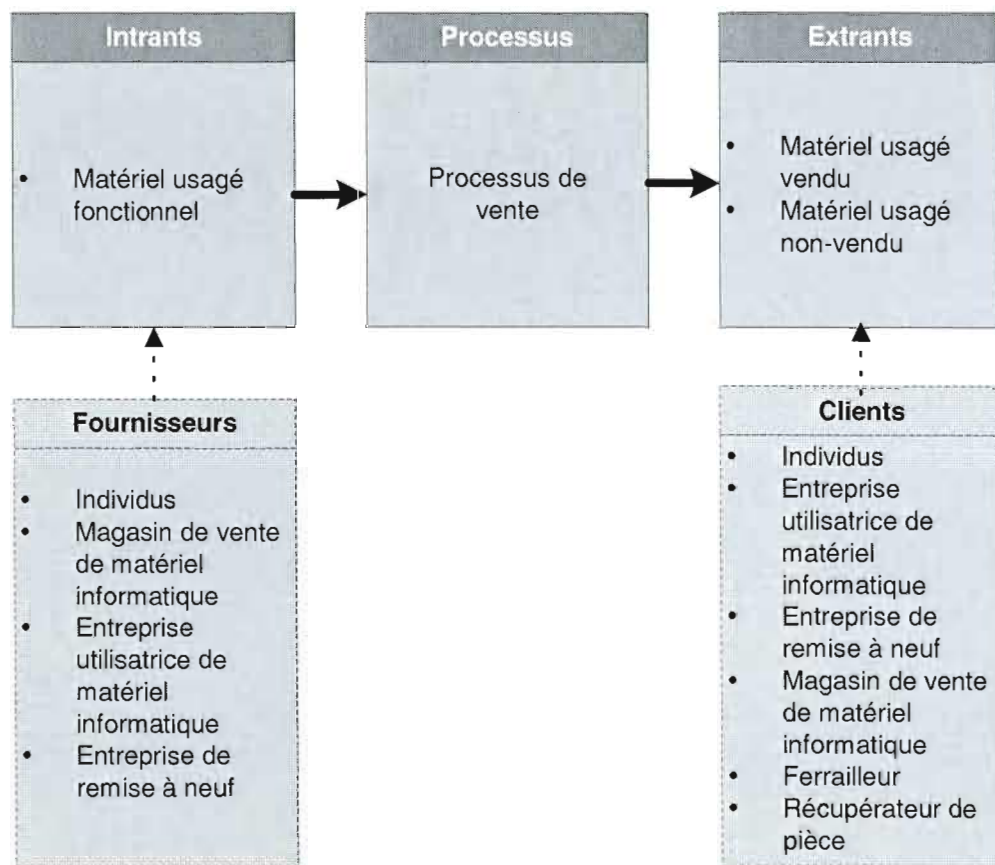


Figure 4.5 Fournisseurs et clients des magasins de vente de matériel usagé

En ce qui a trait à la concurrence, les magasins de vente de matériel usagé sont en concurrence les uns contre les autres autant pour les approvisionnements que pour les ventes. Selon eux, par contre, la concurrence provient des magasins grande surface vendant du matériel informatique neuf. En effet, tout comme les entreprises de remise à neuf, les magasins de vente de matériel usagé sont affectés par la baisse continue des prix du matériel neuf.

4.5.2.4 Récupérateurs de pièces

Lors de l'étude, aucune entreprise rencontrée n'était exclusivement récupérateur de pièces informatiques. Cependant, les entreprises ayant pour objectif de recycler le matériel usagé se procurent du matériel qui souvent s'avère désuet, c'est-à-dire qu'il serait difficile de le réutiliser. Cet approvisionnement se fait auprès d'individus, d'entreprises utilisatrices de

matériel informatique et de magasins de vente de matériel usagé. La figure 4.6 démontre que le matériel est désassemblé lors des activités de l'entreprise, les pièces sont évaluées et elles peuvent être vendues. Les pièces n'étant pas en demande ou n'étant pas fonctionnelles sont acheminées à un ferrailleur ou un recycleur spécialisé.

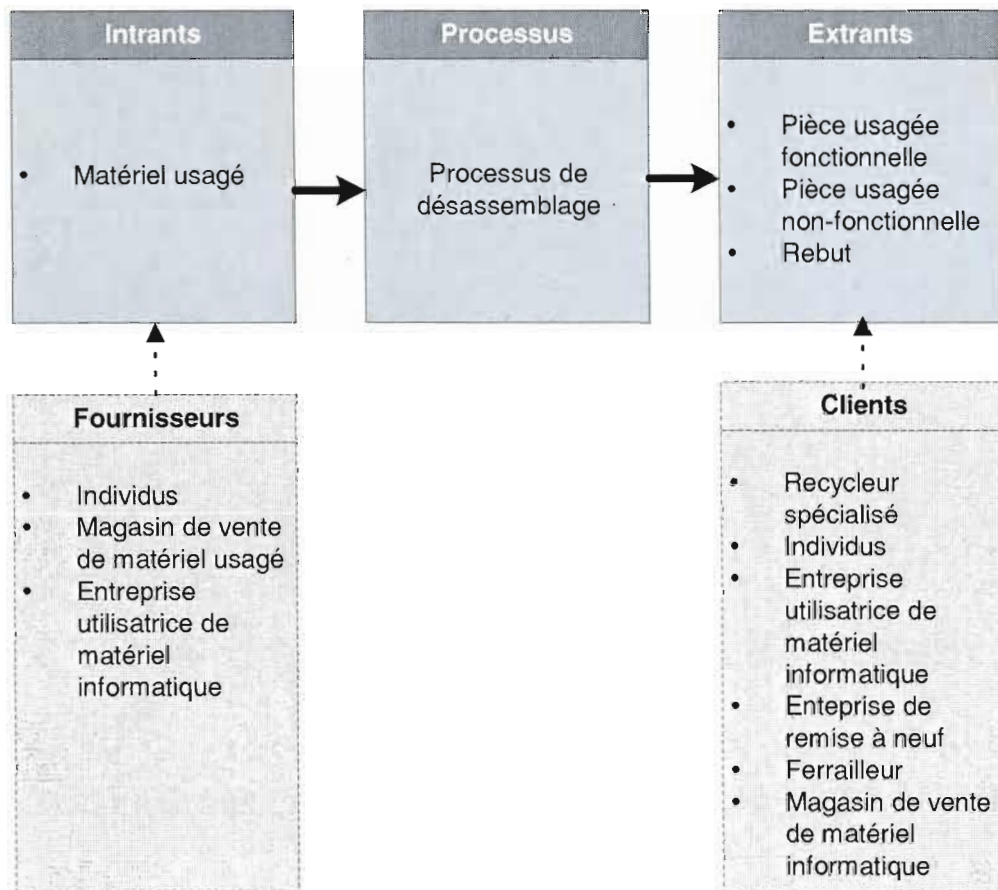


Figure 4.6 Fournisseurs et clients des récupérateurs de pièces

4.5.3 Processus internes de revalorisation d'un ordinateur

Une fois les intrants et les extrants connus, il devient intéressant de mieux comprendre le processus permettant la transformation. Il sera donc question d'exposer et de décrire les processus génériques de transformation pour les entreprises de remise à neuf et pour les ferrailleurs.

Les entreprises de remise à neuf de matériel informatique usagé doivent s'assurer que les intrants puissent parvenir jusqu'à elles. De ce fait, la totalité des entreprises rencontrées offre un service de collecte (A) aux entreprises désirant se départir de matériel informatique, tel que le montre la figure 4.7. De plus, ce même service peut aussi être offert aux particuliers, dans la mesure où le matériel a une valeur suffisante pour justifier le transport. Le service est gratuit pour la majorité des fournisseurs, cependant ces derniers peuvent se voir facturer le transport si la valeur du matériel ne couvre pas les frais de transport.

Les fournisseurs peuvent aussi assurer le transport jusqu'à l'entreprise de remise à neuf. Ainsi, un fournisseur de matériel informatique usagé contacte une entreprise de remise à neuf, ils discutent des détails concernant le matériel et la transaction et fixent le moment de la collecte. Trois des entreprises rencontrées sont propriétaires d'un camion dédié à la collecte et à la livraison. Pour ce qui est des autres entreprises, ce sont généralement des entreprises logistiques à de tierce partie qui sont responsables des activités de transport.

Une fois que les intrants parviennent à l'entreprise de remise à neuf, ils y sont entreposés. La période d'entreposage de ces intrants varie d'une entreprise à l'autre et d'une période de l'année à une autre. En effet, la vitesse de traitement d'un intrant variera selon le niveau d'organisation interne et la capacité de l'entreprise. De plus, lors des périodes achalandées de l'année, le temps de traitement peut s'avérer être plus long dû à l'importante quantité d'intrants à traiter.

Selon la figure 4.7, la première étape du traitement s'avère le tri (B). En effet, l'entreprise de remise à neuf se doit de faire un premier tri visuel afin de s'assurer d'éliminer de ses opérations les intrants qui ne peuvent pas être réutilisés. Les critères lors du tri visuel sont : la couleur, le modèle, le type de matériel informatique, la désuétude et la qualité de l'appareil. Une fois retiré du processus, un intrant peut tout de même être revalorisé. En effet, il sera désassemblé en composants (I). Ces derniers pourront, si possible, être réutilisés comme pièces de rechange (Q) dans le processus de remise à neuf (M) ou vendu (T) s'ils ne sont pas requis et qu'il y a une demande pour ceux-ci (S). Dans le cas où la réutilisation de ces composants serait impossible, ils seront désassemblés et pourront être vendus (V) à un recycleur spécialisé (ferrailleur).

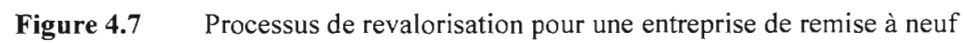


Figure 4.7 Processus de revalorisation pour une entreprise de remise à neuf

La totalité des entreprises rencontrées ont un magasin de pièces dans leur atelier. Par contre, seulement deux de ces entreprises ont un système informatique de gestion de pièces pouvant identifier différentes caractéristiques des pièces (modèle, couleur, année, etc.), la localisation des pièces, leur quantité en stock et leur date d'entrée dans le système. Selon les personnes ressources rencontrées, le plus haut volume de matériel à valoriser est la raison justifiant l'utilisation d'un système de gestion de l'inventaire. Les autres entreprises ont aussi un magasin, mais la gestion des inventaires est assurée par la mémoire des propriétaires ou gérants.

Un appareil qui est conservé suite au tri visuel (B) sera entreposé (C) pour ensuite être testé (E). Les tests détecteront les dysfonctionnements de l'appareil et détermineront les réparations nécessaires à son bon fonctionnement. Certains appareils pourront être acheminés directement à l'étape du nettoyage (F), car suite aux tests l'entreprise aura conclu que l'appareil peut être réutilisé tel quel. Dans certains cas, l'entreprise peut décider qu'elle ne conservera pas l'appareil puisque les réparations à effectuer sont trop complexes, trop coûteuses ou impossibles (J). Dans ce cas, l'appareil prendra le chemin du désassemblage (I) et suivra le même processus que l'appareil ayant été rejeté lors du tri visuel.

Suite aux tests, l'entreprise peut décider d'entreprendre les réparations (J). L'appareil sera remis en entreposage temporaire (K) de manière à organiser les actions à entreprendre. Il sera aussi question de s'assurer d'avoir toutes les pièces nécessaires à la réparation (L). De plus, afin de rentabiliser chacune des activités, les entreprises attendent généralement d'avoir un volume suffisant pour entreprendre des activités de réparation.

Une fois réparé (M), l'appareil peut être nettoyé (F) et/ou reconditionné (H). De plus, il est pertinent de configurer l'ordinateur (G) et d'installer certains logiciels de base. Par la suite, l'appareil est entreposé et disponible à la vente (X). Il est à noter qu'un appareil peut être disponible à la vente mais ne jamais être vendu. Ainsi, l'entreprise devra réétudier la valeur de son stock demeurant invendu et réexaminer les options.

Cette méthode de gestion à flux poussés est la plus souvent rencontrée. Cependant, les méthodes hybrides sont de plus en plus préconisées par les entreprises de remise à neuf. Plusieurs entreprises offrent des appareils standards et offrent la possibilité de personnaliser

l'appareil suite à l'achat. Les entreprises de remise à neuf offrent cette possibilité, car les consommateurs ont de plus grandes connaissances informatiques qu'auparavant et ont des besoins qui diffèrent les uns des autres.

Le processus de transformation pour les ferrailleurs est présenté à la figure 4.8. Tout comme les entreprises de remise à neuf, les ferrailleurs doivent assurer une collecte afin d'obtenir les intrants nécessaires (A). Le système de collecte est en généralement assuré par le ferrailleur qui a son propre camion. Les ferrailleurs, qui s'intéressent principalement à la valeur des matériaux, doivent habituellement aller chercher le matériel chez leurs fournisseurs. Le matériel reçu est trié (B) selon les besoins de désassemblage. Plus le désassemblage (D) sera important plus on maximisera la valeur de ses matériaux. Certains matériaux n'ont pas de valeur de revente, comme le papier, mais sont tout de même dirigés vers des recycleurs spécialisés (G, H). D'autres composants électroniques, comme les écrans d'ordinateurs, n'ont pas de valeur de revente. Les entreprises doivent même payer pour s'en départir. Ils existent des entreprises spécialisées pouvant recycler de manière sécuritaire les écrans d'ordinateurs, vers lesquelles les ferrailleurs redirigeront les écrans.

Pour ce qui est du matériel ayant une valeur de revente (plastique, métaux ferreux, métaux non ferreux, cartes électroniques, câblage, etc.), il est entreposé (I) dans des boîtes sous différentes catégories une fois désassemblé. L'entreposage est nécessaire puisque le ferrailleur doit accumuler des quantités suffisantes pour justifier le transport d'un recycleur spécialisé. Une fois cette quantité atteinte (J), le recycleur vient chercher la matière et paie le ferrailleur en fonction du poids du chargement. Un ferrailleur sur onze était équipé pour mettre le plastique en granules. Cette méthode a l'avantage de prendre un moins grand espace d'entreposage et le ferrailleur a la possibilité de maximiser son transport en faisant transporter une plus grande quantité de plastique. En effet, si on prend l'exemple d'un boîtier d'ordinateur, il est facile de comprendre que son volume est plus grand intact que si on lui fait subir une transformation qui le rend à l'état granule et qu'on le compacte.

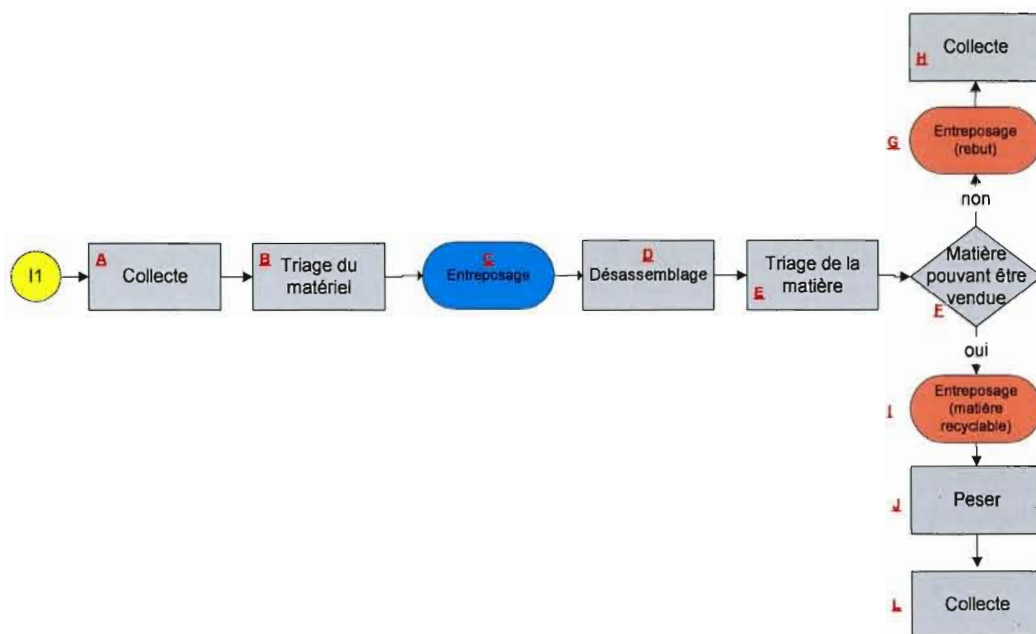


Figure 4.8 Processus de revalorisation pour un ferrailleur

4.5.4 Aménagements

Sur huit entreprises de remise à neuf, seulement une entreprise a opté pour un aménagement linéaire. Selon cette entreprise, cet aménagement est avantageux lors de période de fort achalandage. Les sept autres entreprises ont plutôt considéré l'aménagement cellulaire pour optimiser leurs activités. L'aménagement cellulaire offre de grands avantages lorsque le niveau d'achalandage est peu ou moyennement élevé, mais provoque beaucoup de déplacements et d'encombrement lors de période à plus fort achalandage. La figure 4.9 présente l'aménagement pour l'entreprise à but lucratif (LA) ayant opté pour un aménagement linéaire. Il est important de comprendre que l'entreprise LA a comme intrants des ordinateurs de très bonne qualité. De plus, LA reçoit des lots d'ordinateurs et s'assure de l'homogénéité de ses intrants. Ainsi, un processus linéaire représente un aménagement très efficace pour gérer des intrants ayant les mêmes besoins de revalorisation. Il est à noter que

l'entreprise LA n'a que très rarement besoin de désassembler un ordinateur puisque ses fournisseurs lui assurent des intrants de qualité et de récente génération.

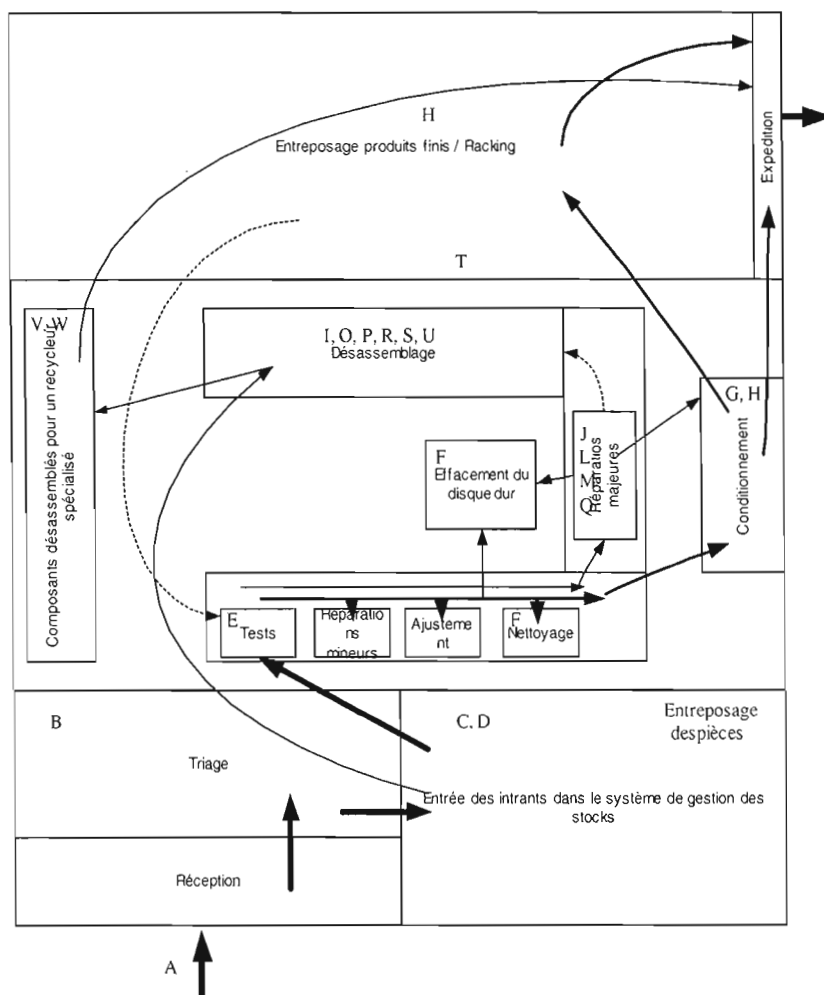


Figure 4.9 Aménagement et flux d'une entreprise de remise à neuf à but lucratif

La figure 4.10 présente l'aménagement retenu par l'entreprise à but non-lucratif NLA. L'aménagement cellulaire a été choisi pour deux raisons. La première est que NLA a pour mission de favoriser l'apprentissage et la réinsertion. Ainsi, cet aménagement « par atelier » permet à un jeune de comprendre chacune des étapes. La deuxième raison est que NLA reçoit des intrants hétérogènes qui impliquent des traitements différents.

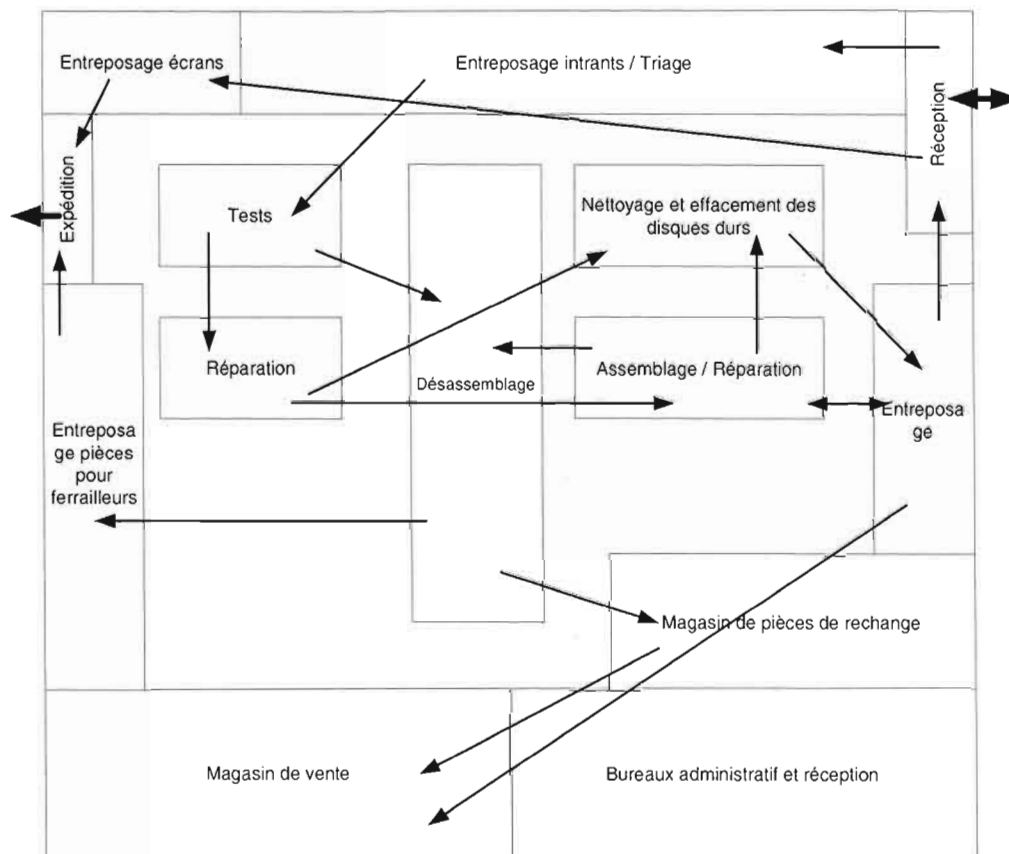


Figure 4.10 Aménagement et flux d'une entreprise de remise à neuf à but non-lucratif

Pour les mêmes raisons que NLA, les autres entreprises de remise à neuf ont choisi un aménagement fonctionnel. Cependant les entreprises NLB, NLC et LB traitent chacun des ordinateurs un par un. Ainsi, l'ordinateur est placé sur une table de travail puis les tests, les réparations et l'installation de logiciels sont effectués à cet endroit.

En ce qui a trait à l'entreprise LC qui n'effectue que le rôle de ferrailleur, l'aménagement est assez simple. En fait, il y a une grande zone d'entreposage des intrants, une table où le désassemblage est effectué et une zone d'entreposage des matériaux désassemblés. Plusieurs boîtes sont disposées devant la table de désassemblage afin d'y déposer les matériaux selon des catégories (ex : plastique, métaux ferreux, non-ferreux, câblage et cartes). Selon les capacités de désassemblage du ferrailleur, les catégories seront plus ou moins précises.

4.6 LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES PAR LES JOUEURS

Lors des entrevues effectuées avec les entreprises de remise à neuf, de nombreuses problématiques ont été identifiées. Les difficultés éprouvées par ces entreprises sont présentées dans la prochaine section. Ces difficultés ont été classées sous deux catégories : industrie et organisation. La catégorie « industrie » représente les difficultés liées à l'ensemble de l'industrie elle-même. La catégorie « organisation » présente les difficultés rencontrées par les joueurs à l'intérieur de leur organisation. Il est à noter que les joueurs sont tous d'accord sur l'existence de ses difficultés mais que l'importance de ces difficultés diffère d'un à l'autre. Cette section comporte une troisième sous-section qui porte sur les difficultés rencontrées par les entreprises « ferrailleurs ».

4.6.1 Difficultés liées à l'industrie

4.6.1.1 Économie sociale

Pour certaines entreprises à but lucratif, l'économie sociale représente une concurrence importante. En effet, selon elles, elle cause une importante fragmentation des intrants (ordinateurs désuets). Cette fragmentation des intrants a pour effet de diminuer l'efficacité des entreprises ayant une grande capacité de traitement. Ainsi, selon deux entreprises à but lucratif rencontrées, la présence d'organismes à but non lucratif dans l'industrie a pour effet de rendre moins compétitive l'industrie. Cette situation est particulière au Québec puisqu'il n'y a qu'au Québec que l'économie sociale est aussi développée. De plus, les organismes à but non lucratif ont souvent une mission première n'étant pas reliée avec le traitement des ordinateurs désuets. Ce dernier n'est souvent qu'un outil afin de responsabiliser des jeunes en difficulté ou de permettre l'intégration de jeunes travailleurs immigrants, etc. En étant axés sur leur mission à caractère social, ces organismes ne peuvent pas, selon les entreprises à but lucratif rencontrées, devenir efficaces et compétitives. Pour les entreprises à but lucratif, la récupération et la valorisation des biens usagés ne seront possibles que lorsqu'il y aura un incitatif économique. Ainsi, pour eux, partager les ressources aussi importantes que des ordinateurs désuets avec des organismes à but non lucratif représente un handicap pour l'industrie et pour la cause de l'environnement.

4.6.1.2 Exportation des ordinateurs usagés

Le traitement des ordinateurs désuets représente un coût qui peut varier selon les conditions dans lesquelles sont traités les ordinateurs. En effet, étant majoritairement utilisé dans les pays développés, l'ordinateur se voit de plus en plus exporté vers les pays sous développés lors de sa fin de vie utile. La totalité des entreprises rencontrées mentionnent que le manque de réglementation est la plus importante des problématiques rencontrées. Étant un bien facile à déplacer, l'ordinateur peut être traité un peu partout dans le monde. Le flux d'ordinateurs désuets se déplace toujours vers l'endroit où le coût de traitement est le moins dispendieux. Cette problématique est importante pour nos entreprises québécoises, puisque ces dernières sont moins compétitives que d'autres entreprises étrangères. De plus, le traitement des ordinateurs n'étant pas grandement réglementé au Québec, les entreprises assurant un service 100% écologique sont souvent moins compétitives et moins attrayantes pour une entreprise ou un particulier voulant se départir d'un vieux appareil. En effet, n'étant pas contraints dans la manière de se départir de leurs appareils technologiques, plusieurs propriétaires favorisent les alternatives les moins dispendieuses comme la décharge ou les ferrailleurs qui font du porte à porte pour récolter les pièces ayant une valeur marchande.

4.6.1.3 Réutilisation vs recyclage

Comme le mentionne le site de Recyc-Québec, il est beaucoup plus avantageux pour l'environnement de favoriser la revalorisation que le recyclage. En effet, la revalorisation permet de freiner le cycle de consommation tandis que le recyclage implique une transformation et une dépense en énergie. Ainsi, la logique suppose que la valorisation devrait être la première option à envisager avant celle du recyclage. Pourtant, les recycleurs et les entreprises de remise à neuf se considèrent souvent comme des concurrents. La logique, par manque de réglementation, est donc brisée. Par attrait économique, un ferrailleur ou un recycleur peut ne pas favoriser le réemploi des appareils. L'industrie n'est donc pas suffisamment organisée afin d'assurer le réemploi avant toute autre forme de valorisation. Par conséquent, les entreprises de remise à neuf doivent mettre beaucoup d'énergie afin de s'assurer que les ordinateurs désuets ne soient pas recyclés avant même d'avoir évalué les possibilités de réemploi.

4.6.1.4 Fiabilité des fournisseurs

Les entreprises de remise à neuf ont mis de l'avant leur difficulté à trouver des fournisseurs fiables. En effet, il est facile pour quiconque d'ouvrir des boutiques informatiques, ainsi l'industrie est caractérisée par de nombreuses entrées de nouveaux joueurs. D'un autre côté, les sorties de ces joueurs sont toutes aussi fréquentes. C'est pourquoi il est difficile de trouver des partenaires stables et fiables. Selon les joueurs rencontrés, il n'est pas rare de faire affaire une journée avec un fournisseur et que le lendemain il puisse avoir fermé ses portes. La problématique se situe au niveau des garanties sur les pièces ou les services achetés.

4.6.1.5 Écrans

Les écrans d'anciennes générations constituent une des plus grandes problématiques des entreprises de remise à neuf. En effet, ces écrans sont difficiles à réparer et la demande ne cesse de décroître. La baisse de la demande en écrans s'explique par l'arrivée sur le marché d'écrans plats. Ainsi, les écrans d'ancienne génération sont moins en demande sur le marché usagé et de nombreux propriétaires se départissent de ceux-ci. Ainsi, ne pouvant être réutilisés par manque de demande, ces écrans doivent être recyclés. Mais voilà, il y a un coût attribuable à ce traitement. En moyenne, pour un traitement écologique et sans danger, on parle d'environ 8\$ par écran qui doit être assumé par l'entreprise de remise à neuf. N'étant pas intéressées à déboursier des milliers de dollars pour se départir d'écrans, plusieurs entreprises de remise à neuf demandent une contribution financière de la part des propriétaires. Certains propriétaires ne sont pas prêts à déboursier une somme de 8\$ pour se départir d'un vieil écran. Alors ces derniers peuvent être tentés de s'en départir de manière non écologique. La plupart du temps, ce sont les entreprises de remise à neuf qui se retrouvent à devoir payer la facture. Plusieurs entreprises de remise à neuf ont donc parlé des écrans comme étant « une patate chaude » dont plusieurs acteurs essaient de se départir.

4.6.1.6 Collecte

Le réseau de collecte semble plus ou moins efficace. Selon les entreprises rencontrées, le problème serait plus important là où les incitatifs économiques le sont moins. En effet, les grandes entreprises ayant un important parc informatique ne semblent pas éprouver de

difficultés à trouver preneur pour leurs appareils. En effet, les parcs sont généralement en bonne condition et de récente génération. De plus, ayant un nombre important d'appareils, l'entreprise faisant l'acquisition acceptera, dans la plupart des cas, de défrayer les coûts du transport. Ainsi, le propriétaire du parc n'aura pas à déboursier pour se départir de ses appareils. De plus, selon l'état de son parc et sa valeur marchande, l'acquisiteur devra acheter les appareils. Pour ce qui est des particuliers n'ayant qu'un seul ordinateur à se départir, le réseau semble relativement efficace. En effet, dans la mesure où le particulier connaît les endroits où il peut en disposer et qu'il est prêt à se déplacer, plusieurs entreprises et organismes sont prêts à prendre et à disposer ces appareils. Ainsi, en ce qui concerne les particuliers, le réseau semble efficace pour quiconque se donne la peine de se déplacer, il est vrai cependant que la décharge peut demeurer une alternative bien facile.

La plus importante difficulté en ce qui concerne le réseau de collecte concerne les petites et moyennes entreprises. En effet, elles n'ont souvent pas un parc bien important et il est souvent désuet. Ainsi, aucune entreprise de remise à neuf n'est intéressée à défrayer les coûts associés au transport des appareils et encore moins de déboursier pour acquérir le parc. Les petites et moyennes entreprises ne sont pas encore suffisamment sensibilisées à l'importance de la revalorisation des appareils technologiques pour faire abstraction des intérêts économiques. En effet, la plupart des entreprises sont conscientes des dangers que représentent les substances polluantes contenues dans un ordinateur pour l'environnement, seulement certaines fléchiront lorsqu'il sera question d'une potentielle sortie de fond. Le fait d'acquérir un nouveau parc informatique est une dépense déjà suffisamment importante pour une PME et d'avoir à déboursier pour se départir d'ancien matériel n'est pas encore aujourd'hui ancré dans les manières d'agir de nos dirigeants. Donc, en ne voulant pas assumer les frais liés au transport et au traitement écologique de leurs appareils, les PME choisissent souvent d'autres alternatives comme la décharge, les ferrailleurs ou l'entreposage. Un réseau organisé de collecte manque donc pour une proportion importante d'utilisateurs d'appareils technologiques.

4.6.1.7 Rapidité de désuétude du matériel

Ayant un cycle de vie d'une courte durée et connaissant une évolution très rapide, les technologies sont caractérisées par une désuétude rapide. En effet, deux facteurs

interviennent; premièrement le prix du matériel et deuxièmement la demande. Selon les différents joueurs rencontrés, le matériel perdra jusqu'à 80% de sa valeur dans les 5 années suivants sa mise en marché. Ainsi les entreprises de remise à neuf voient leur inventaire de produits perdre de la valeur au fur et à mesure que le temps s'écoule. De plus, la demande pour le matériel usagé décroît de façon appréciable au gré du temps. Ainsi, la baisse de la valeur de revente combinée à la baisse de la demande font de la gestion des stocks une tâche complexe. Il s'agit d'écouler le plus rapidement possible le matériel afin de maximiser sa valeur de revente.

4.6.1.8 Forte période d'achalandage

Un fait important dénoté est que l'offre (ordinateurs en fin d'utilisation) et la demande (ordinateurs reconditionnés) ne semblent pas être constantes. En effet, on remarque que les propriétaires (fournisseurs) semblent se départir de leurs ordinateurs à certaines périodes précises durant l'année. Ainsi, l'entreprise de remise à neuf se voit souvent inondée d'ordinateurs désuets en début d'année (selon l'année fiscale des entreprises), lors de la rentrée scolaire, lors de la période de déménagement et à l'occasion de la période des Fêtes. On peut donc affirmer que l'approvisionnement n'est pas régulier. Cette caractéristique de l'industrie a pour conséquence que les entreprises doivent, lors des fortes périodes d'approvisionnement, entreposer les ordinateurs désuets. Étant nombreux, le traitement des ordinateurs peut s'avérer long et la maximisation de la valeur de revente de l'appareil peut être mis en péril.

Pour ce qui est de la demande, elle est aussi caractérisée par une irrégularité. Elle est difficilement prévisible. Les entreprises de remise à neuf ont toutes cependant mentionné que le problème d'irrégularité pouvait être géré, mais que le réel problème semblait être la conciliation entre l'offre et la demande. En effet, il semble que les périodes de fort achalandage ne soient pas les mêmes pour la demande et pour l'offre, ce qui cause un problème. Ainsi, une entreprise peut avoir un stock de produits très important, mais très peu d'acheteurs ou un stock de produits insuffisant et une très forte demande. Cependant, d'autres périodes sont caractérisées par une forte offre et une forte demande, ce qui n'est pas réellement idéal. En effet, le problème dans ce cas est que l'arrivée du stock d'ordinateurs désuets et la demande sont pratiquement simultanées, donc l'entreprise n'a pas suffisamment

de temps pour le traitement de la matière première et est en pénurie d'ordinateurs reconditionnés. En effet, les gens se départissent de leur vieil appareil et puisque le temps de traitement n'est pas nul, les personnes désirant acheter des ordinateurs ont accès seulement au stock de plus vieille génération déjà traité. L'importance de la problématique liée à l'achalandage semble conditionnelle au niveau d'organisation de l'entreprise et est donc plus ou moins forte selon l'entreprise étudiée.

4.6.1.9 Différence entre un ordinateur fonctionnel et revendable

La rencontre avec différentes entreprises de remise à neuf permet d'identifier une difficulté de gestion des stocks de produits finis. En effet, elles mentionnent qu'un ordinateur désuet peut être reconditionné et rendu fonctionnel, mais peut avoir un potentiel de revente quasi nul. Ainsi, malgré un désir de réutilisation d'un ordinateur en fin d'utilisation, l'entreprise peut ne pas reconditionner un ordinateur si elle considère que la demande sera faible. Pour certaines générations d'ordinateurs, le choix de reconditionner ou pas semble évident. Cependant, pour d'autres générations, la demande est incertaine et difficile à prédire. La gestion des stocks de produits finis et le choix de traitement pour un ordinateur désuet seront déterminants dans la capacité de l'entreprise à rentabiliser ses opérations.

4.6.1.10 Conception

La conception des ordinateurs est un élément problématique dans le désir de rentabilisation et d'optimisation des activités de remise à neuf. En effet, la conception diffère d'un modèle d'ordinateur à un autre ainsi que d'une génération à l'autre. Il devient donc difficile de standardiser les opérations. De plus, la formation d'une main d'œuvre qualifiée est complexe dans la mesure où elle doit connaître et comprendre le fonctionnement de plusieurs types de modèles d'ordinateurs. Un autre élément rendant plus complexe les opérations est que les fabricants d'ordinateurs ne conçoivent pas leurs modèles en prévoyant le désassemblage potentiel futur et les possibilités de récupération et de recyclage des composants. Ainsi, les pièces soudées sont difficilement récupérables sans les endommager. De plus, le type de plastique utilisé n'est souvent pas identifié. Il devient donc difficile pour les entreprises de maximiser la valeur de la matière acheminée à un recycleur si elle n'est pas adéquatement triée.

4.6.1.11 Prix bas et sensibilisation à la consommation

Les fabricants semblent concevoir les ordinateurs de manière à alimenter le cycle vicieux de la consommation. On semble fabriquer de plus en plus des produits « jetables ». En effet, il est souvent plus coûteux ou peu avantageux financièrement de faire réparer un dysfonctionnement que d'acheter un nouvel appareil. On ne conçoit pas d'appareil durable, on s'assure plutôt du nombre d'appareils vendus. Par exemple, les imprimantes sont souvent tellement abordables et non durables que le potentiel de récupération et de revente dans un marché secondaire est quasi nul. De plus, les grands distributeurs offrent de plus en plus des ordinateurs pour des prix dérisoires qu'il devient difficile pour les entreprises de remise à neuf de trouver des acheteurs intéressés à acheter des appareils reconditionnés. Les claviers sont aussi de bons exemples. Selon un des joueurs rencontrés, il est difficile et coûteux de prédire la demande en claviers français et en claviers anglais, les fabricants offrent les deux types de claviers lors de l'achat d'un appareil. L'acheteur aura donc deux claviers. On encourage donc la consommation au détriment de la récupération.

4.6.1.12 L'ordinateur n'est pas considéré comme étant un produit dangereux

N'étant pas inclus dans la liste des produits dangereux, la disposition d'un ordinateur n'est pas bien réglementée. Ainsi, aucun des joueurs de la chaîne d'approvisionnement n'est enclin à se plier à une réglementation quelconque. Les joueurs qui désirent se départir d'un ordinateur doivent souvent assumer des frais. Connaissant la force des arguments économiques, il ne faut pas se surprendre que les solutions gratuites soient souvent très attrayantes pour les propriétaires désirant se départir d'un ou de plusieurs appareils.

4.6.2 Difficultés liées à l'organisation

4.6.2.1 Confrontation mission vs efficacité

Cette problématique n'a pu être identifiée que chez les entreprises à but non lucratif. En effet, il semble difficile pour les entreprises à mission sociale d'optimiser les activités. La mission a pour conséquence de rendre moins compétitive l'entreprise. Cependant, les entreprises à but non lucratif sont conscientes de cette réalité et ne désirent pas sacrifier leur mission à caractère social pour être davantage productives. Par exemple, une entreprise ayant

une mission sociale comme la réinsertion de personne dans le monde de travail ne pourra jamais atteindre de hauts sommets en matière d'efficacité. La mission, dans ce cas, est de rendre une personne éprouvant certaines difficultés capable d'intégrer le marché de l'emploi. La main d'œuvre aura donc besoin d'accompagnement et devra effectuer des tâches lui permettant de développer des aptitudes et des habiletés. Les entreprises rencontrées semblent vouloir optimiser leurs activités dans la mesure où la mission et les objectifs de l'entreprise ne sont pas mis en péril.

4.6.2.2 Dispersion des intrants

Selon l'information recueillie chez les entreprises à but lucratif, une des problématiques est celle de la dispersion des intrants. Selon eux, cette problématique est surtout causée par l'existence d'entreprises à but non lucratif. Comme nous le savons, les ordinateurs désuets constituent la matière première des entreprises de remise à neuf et leur quantité est limitée. Il ne peut donc pas y avoir davantage d'ordinateurs désuets traités qu'il n'y a d'ordinateurs en fin d'utilisation. Présentement, le nombre d'entreprises existantes est trop important selon les entreprises de remise à neuf à but lucratif. Ainsi, le nombre d'ordinateurs est dispersé dans le réseau.

L'entreprise à but lucratif LA considère même que la présence d'entreprises à but non lucratif est contre-productive. En effet, selon elle, il devient difficile pour une entreprise lucrative d'accroître sa productivité et son efficacité en augmentant sa capacité de traitement. L'entreprise LA serait en mesure d'accepter le double de la quantité présentement reçue. LA considère que l'existence d'entreprises à but non lucratif est pertinente et nécessaire dans une société, mais que l'utilisation de matériel comme les ordinateurs a une trop grande valeur pour être pris en otage par le réseau social. Ainsi, l'entreprise LA croit que la quantité d'ordinateurs désuets se retrouvant chez les entreprises à but non lucratif est la quantité qui permettrait peut-être à une firme à but lucratif de devenir efficace, rentable et compétitive.

4.6.2.3 Approvisionnement en quantité et en qualité

Comme le tableau 4.2 le présente, les sources d'approvisionnement diffèrent d'un joueur à un autre. On peut remarquer qu'une tendance se dessine. En effet, les entreprises à but non lucratif semblent être approvisionnées davantage par les individus ou des organismes

comme l'OPEQ et les entreprises à but lucratif ont davantage des entreprises utilisatrices d'appareils informatiques comme fournisseurs. Cette observation est très pertinente dans la mesure où l'on connaît la difficulté des entreprises à s'assurer d'un approvisionnement en quantité et en qualité suffisante. Étant la matière première d'une entreprise, la qualité des approvisionnements est déterminante pour la qualité de ses extrants (ordinateurs reconditionnés). Il semble difficile pour certaines entreprises de gérer la qualité des produits qui leur est acheminés. Une entreprise de remise à neuf aura avantage à s'approvisionner auprès d'entreprise voulant se départir d'ordinateurs de bonne qualité.

4.6.2.4 Traitement écologique du matériel

Le traitement écologique et environnemental d'un appareil informatique a un coût important. Ce traitement est à privilégier, mais par manque de réglementation et à cause de la présence de solutions gratuites, il ne l'est pas toujours. La grande majorité des entreprises rencontrées ont fait valoir que leurs activités respectaient complètement l'environnement. Une seule entreprise a mentionné ne pas être assurée d'avoir un processus à 100% écologique, puisqu'elle vendait des ordinateurs à des individus étrangers et, une fois sur le réseau international, on perdait rapidement la trace d'un ordinateur.

Certaines entreprises rencontrées ont commencé à charger les fournisseurs afin de leur assurer un traitement écologique. Cette tendance semble relativement bien reçue par une certaine proportion de fournisseurs, cependant elle a encore des opposants et des fournisseurs qui déploient tous les efforts afin de ne pas avoir à déboursier lorsque vient le temps de se départir de leurs appareils informatiques.

Selon les entreprises, tant qu'il existera des solutions gratuites, une grande proportion du volume prendra cette direction. Les ordinateurs ont comme caractéristique d'être facilement transportables, ainsi le flux d'ordinateurs désuets pourra toujours être dévié et redirigé là où il en coûte le moins cher. Les acteurs rencontrés ont mentionné qu'une réglementation provinciale ou nationale ne serait pas suffisante puisque le flux d'ordinateur sera dirigé vers d'autres pays. Comme solution ils parlent de réglementation à grande envergure et à l'échelle internationale.

4.6.2.5 Espace

Selon la gestion des approvisionnements et la capacité de traitement, une entreprise aura plus ou moins de difficulté d'espace d'entreposage. L'entreprise LA (but lucratif) semblait être l'unique entreprise de remise à neuf ayant la capacité de gérer adéquatement ses intrants afin d'éviter les problèmes reliés à l'espace. L'entreprise à but non lucratif NLA semblaient avoir un processus de traitement relativement efficace, mais n'avait pas les locaux et l'aménagement nécessaire pour gérer les problèmes d'espace. Étant caractérisées par de fortes et de faibles périodes d'approvisionnement, la plupart des entreprises ne sont pas organisées de manière à équilibrer leurs stocks.

4.6.2.6 Difficulté à établir un prix de revient

Plus une entreprise recevra de différents modèles d'ordinateurs, plus les opérations seront difficiles à standardiser. Si les entreprises éprouvent de la difficulté à gérer les approvisionnements et que tous les modèles et générations sont acceptés, les activités permettant un reconditionnement seront alors très différentes et quasi personnalisées. Plus les activités seront homogènes plus il sera facile de déterminer un prix de revient standard permettant de fixer les prix de vente de manière à assurer la rentabilité et le bénéfice sur une vente. Ainsi, les entreprises ayant une moins grande facilité à gérer leurs approvisionnements éprouvent de la difficulté à fixer un prix de revient et à standardiser leur prix de vente.

4.6.2.7 Installation de logiciel

Une licence est nécessaire pour toute entreprise désirant installer des programmes. Le coût relié aux licences correspondantes peut être assez important. Les entreprises à but non lucratif semblent éprouver davantage de difficultés face à cette réalité que les entreprises à but lucratif. La raison est que les clients potentiels de la firme à but lucratif sont prêts à déboursier le montant nécessaire pour avoir les logiciels désirés.

4.6.2.8 Connaissance informatique des clients

La connaissance informatique des clients a un impact important sur leur décision d'achat. Certaines entreprises rencontrées caractérisent leur clientèle comme n'ayant pas de

connaissance suffisante et ayant un besoin de soutien technique dépassant la capacité de l'entreprise.

4.6.3 Difficultés rencontrées par les entreprises « ferrailleurs »

Les entreprises ayant un rôle de ferrailleur ont aussi été questionnées sur les principales difficultés auxquelles elles devaient faire face.

4.6.3.1 Valeur des composants d'un ordinateur qui diminue

Auparavant, les composants d'un ordinateur représentaient une vraie mine d'or pour les ferrailleurs. En effet, un ordinateur était constitué de matériaux précieux ayant une valeur économique très attrayante. Avec la recherche et développement et le désir des fabricants de diminuer les coûts reliés à la fabrication, nous retrouvons de plus en plus des matériaux substitués n'ayant que très peu de valeur.

Ce fait amène aussi une autre problématique, celle de la présence de composants chimiques. En effet, certains matériaux précieux ont été substitués par des composés chimiques. Il s'agit d'un important problème puisque que ces produits chimiques impliquent un processus de désassemblage différent qui suppose des coûts, dans la majorité des cas, plus élevés. Puisque les composants ont une valeur économique moindre, les ferrailleurs n'ont d'autres choix que d'amasser un volume important et de revendre les composants selon leur poids. De plus, étant moins attrayant économiquement, le recyclage des ordinateurs peut, pour certains, être moins motivant.

4.6.3.2 Espace

Étant obligé d'accumuler des quantités de composants importantes afin d'obtenir une valeur économique intéressante, les ferrailleurs sont confrontés à une problématique d'espace. En effet, ils doivent conserver un espace pour les ordinateurs désuets non désassemblés, un autre pour les activités de désassemblage et un autre pour l'entreposage des matériaux. Les ferrailleurs doivent donc occuper de grandes superficies. Cependant, étant

aussi caractérisés par des cycles d'approvisionnement non réguliers, cette superficie devient non nécessaire et très coûteuse par moment de faible achalandage.

4.6.3.3 Volume et exigences des recycleurs spécialisés

Certains recycleurs spécialisés se déplacent uniquement pour un volume minimum établi. Cette contrainte fixée par les recycleurs n'aide en rien le problème relié à l'espace d'entreposage. Plus les composants sont désassemblés en composants ou matières homogènes, plus leur valeur économique est importante.

4.6.3.4 Capacité et limite du désassemblage manuel vs rentabilité

Pour être en mesure de maximiser la valeur économique des matériaux recueillis, le ferrailleur doit désassembler le plus possible les pièces. Les activités de désassemblage sont donc importantes et nombreuses. Elles demandent un temps important et beaucoup de main d'œuvre. Les ferrailleurs doivent faire un arbitrage entre les coûts de désassemblage et le bénéfice économique recherché.

4.6.3.5 Coûts du recyclage

Tout comme les entreprises de remise à neuf, les ferrailleurs sont aussi confrontés au fait que certains appareils technologiques impliquent des coûts de recyclage. En effet, les moniteurs demandent des spécialistes et des équipements très spécialisés pour être en mesure de décontaminer l'appareil. N'ayant pas ces ressources, le ferrailleur n'a d'autres choix que d'acheminer les moniteurs recueillis à des firmes spécialisées. Ces dernières chargent des frais pour prendre possession des moniteurs. Si le ferrailleur a la moindre conscience environnementale, il se verra contraint de déboursier pour que les moniteurs soient traités de manière écologique.

4.7 CONCLUSION

Ce chapitre avait pour but de permettre au lecteur de comprendre les éléments caractérisant les joueurs impliqués dans cette étude. Il a donc été question de présenter les dix-huit joueurs afin de connaître leurs caractéristiques et leurs différents rôles dans

l'industrie. Il a été démontré que l'industrie de la revalorisation au Québec est constituée d'entreprises à but lucratif et à but non-lucratif. Ces entreprises œuvrent dans l'industrie de la revalorisation des ordinateurs pour différentes raisons. En fait, les motivations sont d'ordre économique ou éthique et ne sont pas liées à la législation puisque aucune loi n'existe encore au Québec.

Ainsi dans un contexte de non-réglementation, les entreprises québécoises occupent différents rôles dans l'industrie : fabricant, entreprise utilisatrice, gestionnaire de parc informatique, entreprise de remise à neuf, ferrailleur, magasin de vente de matériel usagé, recycleur de pièce, fabricant d'équipement, affineur, transporteur et agent de liaison.

Les possibilités de chemins que peut prendre un ordinateur désuet sont multiples. En fait, les liens entre les différents acteurs du réseau sont nombreux et un ordinateur désuet peut, par conséquent, prendre n'importe quelle direction. La définition des fournisseurs, des clients et des concurrents pour une entreprise n'est pas simple dans la mesure où une entreprise peut être un fournisseur, un client et un concurrent en même temps. Cette réalité est expliquée par les multiples chemins que peut prendre un ordinateur désuet. Les intrants et extrants pour les entreprises de remise à neuf, pour les ferrailleurs, pour les magasins de vente de matériel désuet et pour les recycleurs de pièces ont été identifiés. De plus, les processus de revalorisation des entreprises de remise à neuf et des ferrailleurs ont été présentés afin de mieux comprendre les flux internes.

Le chapitre a aussi présenté les différentes difficultés auxquelles sont confrontés les joueurs. Ces difficultés ont été exprimées par les joueurs, mais l'impact semble plus ou moins important selon le joueur. L'information contenue dans ce chapitre est pertinente et importante pour la suite de l'étude permettant une analyse dans son ensemble de l'industrie québécoise de la revalorisation des ordinateurs désuets.

CHAPITRE V

DISCUSSION ET ANALYSE

Dans le chapitre précédent, l'information fournie par les joueurs impliqués dans cette étude a été présentée. Maintenant, il s'agit d'analyser ces informations de manière à comprendre les non-dits. En effet, le fait d'avoir amassé de l'information concernant dix-huit joueurs permet d'obtenir une vision assez globale de l'industrie. Cette vision systémique rend possible une remise en question et une critique de la situation actuelle. Il est donc question ici de comprendre les forces et les faiblesses du réseau de la logistique inverse de la revalorisation des ordinateurs au Québec. De plus, ce chapitre procède à une analyse du processus interne des joueurs, ce qui permet de mieux comprendre la notion d'incertitude. Également, le fait de considérer la notion d'incertitude permet de mieux saisir la pertinence et l'importance d'un aménagement adapté au contexte des entreprises. Enfin, identifier les difficultés rencontrées par les entreprises et évaluer l'impact de ces dernières rendent possible l'identification des stratégies à déployer. Une fois connues, ces stratégies offrent la possibilité aux entreprises d'améliorer et d'adapter leur style de gestion et leurs outils de prise de décision.

5.1 LA LOGISTIQUE INVERSE DE LA REVALORISATION DES ORDINATEURS AU QUÉBEC

Même si l'industrie de la revalorisation des ordinateurs en fin d'utilisation est en pleine croissance et est encore une jeune industrie au Québec, les joueurs sont tout de même assez bien établis. En effet, certains joueurs ont développé une très bonne expertise et ont su démontrer des compétences distinctives. Il est vrai de dire que certains joueurs semblent s'improviser des spécialistes en matière de revalorisation et que d'autres agissent tels des charlatans en caractérisant leurs activités et processus comme étant à 100% écologiques.

Cependant, dans chacune des industries il y a des opportunistes et des joueurs qui abusent et l'industrie de la revalorisation des ordinateurs ne fait pas exception. La population se doit seulement d'être mieux informée sur les méthodes utilisées et sur les options de revalorisation et ces joueurs finiront par disparaître. Ce genre d'observation fait en sorte de découvrir que l'une des principales problématiques dans le réseau de la revalorisation des ordinateurs désuets est le manque d'information. En effet, la population et les utilisateurs ont besoin d'être informés et éduqués de manière à ce que la revalorisation des ordinateurs devienne un incontournable. Il y a bien sûr un manque d'information, mais il y a aussi un manque de mesures incitatives à la revalorisation pour les utilisateurs. Les utilisateurs ne sont pas avantagés par le processus. Ainsi seuls les utilisateurs étant sensibles à la cause de l'environnement sont encouragés à ne pas acheminer leur vieil appareil à la décharge municipale.

Les grandes entreprises utilisatrices de matériel informatique sont peut-être les seules pouvant tirer avantage de revalorisation. En fait, leur parc informatique est souvent de génération récente et a encore une valeur sur le marché. Ainsi, l'incitatif économique devient alors attrayant. Le problème se situe donc lorsque l'ordinateur n'a plus de réelle valeur sur le marché. L'utilisateur ne tire donc pas d'avantages et le réseau de collecte demande à l'utilisateur de déployer des efforts. En effet, l'individu et la PME devront se déplacer afin de se départir de leur vieil ordinateur. Puisque le temps manque à tout le monde, de nombreux appareils finissent par être entreposés et oubliés dans un placard. Voulant minimiser son déplacement, un utilisateur motivé à se départir adéquatement de son ordinateur désuet ouvrira les pages jaunes et acheminera son ordinateur vers le revalorisateur le plus proche de chez lui. Ainsi, le réseau actuel n'assure pas « l'optimisation » de la revalorisation d'un ordinateur. En effet, selon Recyc-Québec les options de valorisation devraient reposer sur le principe des 3RV (Réduction, Réemploi, Recyclage et Valorisation). Par exemple, un ordinateur pouvant être revendu sur le marché de seconde main ne devrait pas être recyclé. Ainsi, le cycle logique est souvent brisé par le fait que le réseau actuel ne repose pas sur le principe des 3RV.

Selon une stratégie globale centralisante, les ordinateurs désuets devraient tous être conduits au même endroit de manière à y être triés et acheminés vers la bonne option de

valorisation. Ceci impliquerait un immense centre de tri. De façon pragmatique celui-ci nécessiterait un temps de traitement très long. Cette stratégie impliquerait plusieurs déplacements. Étant conscient qu'un ordinateur perd de la valeur rapidement, il apparaît inconcevable de proposer une telle stratégie.

Cependant, avec les moyens technologiques actuels, il ne serait pas absurde de penser à mettre en place une plate-forme électronique où les utilisateurs pourraient trouver preneurs pour leur vieil appareil. En effet, cette plate-forme pourrait diriger l'utilisateur vers l'option de valorisation « optimale » selon le type d'ordinateur et le profil d'utilisation. Cette plate-forme représenterait un outil d'aide à la décision pour les utilisateurs et pourrait s'avérer grandement utile pour une personne ou une entreprise voulant faire l'acquisition d'ordinateurs usagés. Cet outil pourrait répertorier tous les joueurs de l'industrie, connaître les capacités et les spécialités de tous et diriger adéquatement les flux d'ordinateurs usagés afin de maximiser la valeur de l'appareil. Ensuite, il ne s'agit que de mettre un réseau de collecte. Ce système de collecte pourrait utiliser un réseau déjà en place comme celui des détaillants.

5.2 PROCESSUS ET INCERTITUDE

Afin de comprendre comment la notion d'incertitude rend complexe la gestion du processus de revalorisation d'un ordinateur désuet, la figure 5.1 présente les sources d'incertitude. Ces dernières peuvent être nombreuses. En effet, la qualité, la quantité, le temps d'arrivée, le temps d'opération, la demande, la quantité en stock et le niveau de connaissance (S) peuvent complexifier la prise de décision des gestionnaires.

Selon le type de fournisseur, une entreprise a un certain niveau d'incertitude face à la qualité et la quantité d'items reçus. De plus, le moment de livraison peut aussi être difficile à planifier. Le pourcentage d'ordinateurs qui est conservé pour être traité par le joueur est difficile à prévoir puisque d'une entreprise à une autre le taux de rejet est plus ou moins grand. Plus une entreprise est en mesure d'obtenir des approvisionnements en qualité, moins son niveau d'incertitude sera élevé. Le niveau de qualité est aussi déterminant pour les opérations. En effet, plus leur niveau de détérioration est élevé, plus les appareils subissent de traitement. De plus, le choix de traitement et la décision quant à l'option de valorisation est

dépendante du niveau de connaissance et de savoir des gestionnaires et des employés en place. Ainsi, plus une entreprise a du personnel formé et compétent, plus elle s'assure d'une prise de décision efficace. Puisqu'il y a une différence entre un appareil réutilisable et un ordinateur revendable, le personnel doit avoir de bonnes connaissances en ce qui a trait à la demande. De plus, la quantité en main est à prendre en considération puisqu'il n'est pas toujours souhaitable de réaliser une transformation pour qu'ensuite l'appareil soit entreposé et y perde de la valeur.

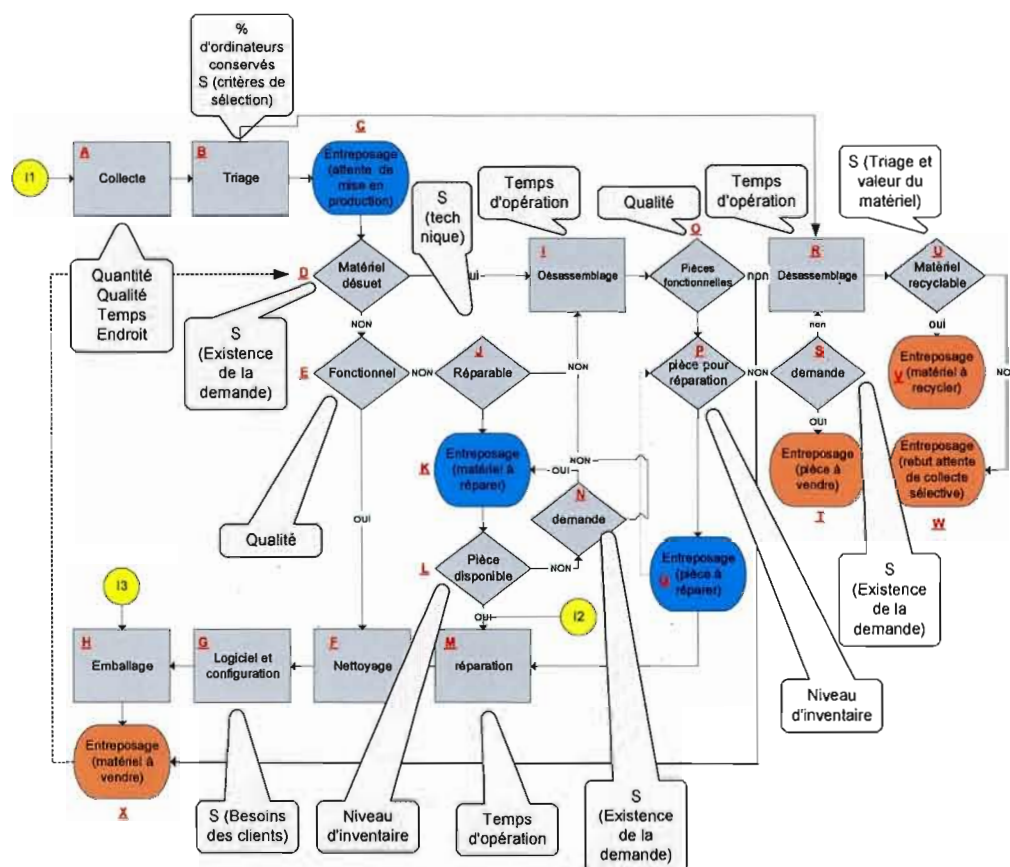


Figure 5.1 Incertitudes reliées au processus de revalorisation d'une entreprise de remise à neuf

Le choix d'une option de valorisation à favoriser résulte d'une analyse de plusieurs facteurs. La qualité de ce choix dépend de la capacité de l'entreprise à traiter plusieurs

informations. Il est important de mentionner qu'un processus gagne en efficacité plus il traite d'appareil. Ainsi, l'entreprise doit concevoir un processus lui permettant de traiter plusieurs intrants.

5.3 LES PROBLÉMATIQUES PRINCIPALES RENCONTRÉES PAR LES JOUEURS

Maintenant que les principales problématiques rencontrées par nos joueurs ont été exprimées, il s'agit de caractériser l'impact qu'ont ces dernières sur les activités des joueurs. Les problématiques ont été regroupées en neuf catégories afin de mieux être en mesure de les analyser : la productivité, la capacité de traitement, l'espace, la clientèle, la conciliation de l'offre et de la demande, la gestion des stocks, la planification des activités, les activités d'approvisionnement et la fixation du prix de revient. La caractérisation des problématiques, présentée par le tableau 5.1, sera de trois niveaux : Élevée (E), Modérée (M) et Faible (F). Ainsi, une problématique sera caractérisée comme étant « élevée » si elle est considérée comme critique et complexe à gérer pour l'entreprise, « modérée » si elle s'avère être moyennement sous contrôle et « faible » si elle n'a que très peu de conséquences pour l'entreprise. Cette caractérisation a été déterminée dans le cadre de cette recherche. Selon le joueur analysé, une problématique peut s'avérer non applicable. Une fois les problématiques caractérisées, une analyse des stratégies ou des méthodes de gestion suit afin de comprendre comment une problématique peut être très présente chez l'un des joueurs et pratiquement absente chez l'autre. Il est aussi très intéressant de comprendre que, selon le type de joueurs, une problématique peut être présente volontairement et qu'aucune stratégie ne soit déployée afin de palier au problème.

Tableau 5.1 Caractérisation des problématiques identifiées chez les joueurs rencontrés

Problématiques/Joueurs	NLA	NLB	NLC	NLD	NLE	NLF	LA	LB	LC	LD	LE	LF
Productivité	E	E	E	N/A	E	M	M	E	M	E	N/A	E
Capacité	M	M	E	M	M	F	M	E	M	M	N/A	E
Espace	M	M	E	E	M	M	F	E	M	M	F	E
Client	M	E	E	F	M	M	F	E	M	M	E	E
Offre/demande	M	E	F	E	M	M	F	E	M	M	M	E
Gestion des stocks	M	E	M	M	M	M	F	E	F	M	M	E
Planification	M	E	M	F	M	M	F	E	M	M	N/A	E
Approvisionnements	M	E	M	E	M	M	F	E	M	M	F	E
Prix de revient	M	E	M	F	M	F	F	E	M	M	F	E

La productivité s'avère être une problématique dont l'impact est « élevé » pour sept joueurs. De ces sept joueurs, quatre sont à but non lucratif. Pour trois entreprises la problématique liée à la productivité semble modérée. Il est à noter que pour deux entreprises, la productivité ne peut être caractérisée dû à la nature de leurs opérations.

La problématique liée à la capacité est modérée pour sept entreprises, dont quatre à but non lucratif et élevée pour trois joueurs.

L'espace ou la superficie disponible pour les opérations semblent être une problématique importante (élevée) pour quatre joueurs, modérée pour six joueurs et faible pour deux autres.

La difficulté de desservir la clientèle est élevée pour cinq joueurs, dont deux sont à but non lucratif, modérée pour cinq joueurs et faible pour deux autres.

Pour ce qui est de la problématique de concilier l'offre et la demande, quatre joueurs éprouvent une difficulté importante, tandis que pour six autres, la problématique est modérée et que deux ressentent faiblement la difficulté.

La planification des activités est très difficile pour trois entreprises, toutefois pour six joueurs cette problématique est modérée et deux ne semblent pas éprouver de difficultés. La gestion des approvisionnements est difficile pour quatre entreprises, modérée pour six d'entre elles et est facile pour deux joueurs.

Enfin, la fixation du prix de revient est une difficulté importante pour trois joueurs, modérée pour cinq et faible pour quatre d'entre eux.

L'intensité des problématiques étant caractérisée pour chacun des joueurs, il est maintenant question de comprendre comment ces problématiques se présentent concrètement pour chacun d'eux. Il est intéressant de définir ce qui cause ces problématiques et les conséquences directes de ces dernières. Il est à noter qu'une même problématique peut être présente chez différents joueurs, mais que les causes et les conséquences peuvent différer.

5.3.1 Productivité

La problématique concernant la productivité et l'efficacité des activités semble élevée pour les joueurs NLA, NLB, NLC, NLE, LB, LD et LF. Un fait important à noter est que la majorité des entreprises à but non lucratif éprouvent une forte difficulté à optimiser leurs opérations. Sans pouvoir évoquer qu'une seule raison explique cette sous optimalité chez les organismes à but non lucratif, il semblerait que leur raison d'être et leur mission viennent parfois en contradiction avec le fait de vouloir optimiser la productivité. Ainsi, ces organismes sont, pour la plupart, conscients du fait qu'ils pourraient augmenter leur productivité. Mais par soucis de respecter leur mission, ils n'éprouvent pas le désir d'améliorer leur productivité.

L'entreprise NLA a pour mission de permettre et de faciliter l'insertion de jeunes et d'immigrants dans le marché du travail. Ainsi, l'objectif est de rendre employable un individu. Pour ce faire, l'entreprise NLA organise ses activités et aménage son usine par postes « d'apprentissage ». Cet aménagement freine les possibilités d'optimiser les opérations. Un découpage des activités et le travail répétitif apporteraient une augmentation de la productivité. En effet, il est reconnu qu'un individu qui exécute le même mouvement devient très productif. Cependant, le fait de réduire les tâches d'un employé de NLA ne serait

pas souhaitable si l'on désire que cet employé apprenne un métier. Ainsi, l'entreprise NLA réduit volontairement son efficacité en optant pour un aménagement qui optimise l'apprentissage de ses employés.

Pour ce qui est de l'entreprise NLB, elle semble aussi avoir une mission qui freine les possibilités d'optimiser les opérations. De plus, cette entreprise n'a que très peu d'employés aptes à analyser un appareil, ce qui cause un important goulot d'étranglement au niveau du traitement des intrants. Advenant le cas où l'entreprise serait désireuse d'accroître sa productivité, elle serait dans l'obligation d'embaucher quelques spécialistes ou de mettre en place un programme de formation interne afin de développer les habiletés des employés. Puisque l'entreprise a un budget limité, elle ne peut se permettre l'embauche de spécialistes ou une augmentation de sa masse salariale.

L'entreprise NLC démontre aussi un important problème lié à la productivité. Cette entreprise n'a que deux employés qui réparent les ordinateurs un à la fois. L'aménagement ne favorise aucunement un travail efficient. En effet, les employés ont à se déplacer constamment, que se soit pour se munir d'un outil ou pour obtenir une pièce de rechange. Aucune planification du travail n'a été observée. De plus, une absence totale de priorisation des tâches fait en sorte que le travail est désorganisé.

En ce qui concerne l'entreprise NLE, elle semble éprouver des difficultés semblables à celles de NLA. En effet, ayant pour mission l'intégration de jeunes dans le marché de l'emploi, l'accent est mis non pas sur l'efficacité des opérations mais bien sur la maximisation de l'apprentissage. L'entreprise NLE a opté pour un aménagement permettant aux jeunes de développer des aptitudes particulières. Ainsi, la productivité n'est pas optimale. L'ensemble des activités étant pensé afin d'accroître les habiletés des jeunes crée certaines difficultés opérationnelles. En effet, offrant un programme d'alternance travail-étude, la revalorisation des ordinateurs n'est qu'un moyen afin de responsabiliser ces jeunes « employés-étudiants ». Il a été remarqué cependant, que les tâches étaient bien définies et qu'un processus opérationnel était suivi. Le travail à effectuer étant décortiqué en principales étapes facilite l'apprentissage et a pour avantage de créer une standardisation opérationnelle. En effet, les étapes sont schématisées et constituent un arbre de décision « oui/non », ce qui

fait en sorte que « l'employé-étudiant » peut, en répondant à de simples questions, prendre une décision et faire cheminer l'intrant. Tout produit non standard est traité séparément, réduisant ainsi les goulots d'étranglement.

En ce qui a trait à l'entreprise LB, elle semble éprouver d'importants problèmes liés à un manque d'efficacité. En effet, cette dernière semble désorganisée. Employant seulement trois personnes, l'entreprise semble submergée de matériel en attente qui encombre l'atelier. Aucun système informatique n'est utilisé afin de répertorier le matériel en stock et sa localisation. Les employés semblent tout mémoriser. L'entreprise a accru sa clientèle depuis quelques années, mais n'a pas modifié ses processus en conséquence. La situation actuelle est la conséquence d'une croissance non gérée. Le marché évolue, les technologies se multiplient et les cycles de vie sont réduits. L'entreprise LB semble éprouver des difficultés à s'adapter. De plus, les employés ne semblent plus être à jour en ce qui concerne les nouvelles technologies. Il devient donc ardu d'optimiser les tâches de revalorisation.

L'entreprise LD est aussi aux prises avec des problématiques opérationnelles. En effet, un nombre important d'intrants semble être en attente de traitement. Cependant, l'entreprise semble être consciente du goulot d'étranglement qui s'est créé et l'embauche de personnel supplémentaire apparaît être une solution avancée afin de résoudre le problème d'efficacité. L'entreprise semble éprouver de la difficulté avec le roulement de son personnel et, par conséquence, son expertise interne en est affectée. Les générations d'ordinateurs étant de plus en plus nombreuses, l'entreprise LD doit revoir ses processus afin d'y intégrer la contrainte d'hétérogénéité des intrants. En effet, les processus actuels de LD sont certainement très efficaces dans un contexte d'homogénéité des intrants, mais le marché étant ce qu'il est actuellement, LD est susceptible de recevoir plusieurs types d'intrants à un rythme aléatoire.

L'entreprise LF éprouve aussi des difficultés liées à sa productivité. Malgré une présence nationale sur le marché, LF est un nouveau joueur établi à Montréal. Ainsi, lorsque LF a été rencontré, les propriétaires semblaient davantage préoccupés par tous les problèmes bureaucratiques (facturation, comptes payables, papiers gouvernementaux, etc.) que par les problèmes opérationnels. Il a été constaté qu'il devient de plus en plus difficile pour les petites entreprises de se concentrer sur les besoins opérationnels, car il semble que les besoins

administratifs sont de plus en plus importants. Étant à but lucratif, mais ayant de fortes convictions environnementales, LF a une philosophie que l'on constate habituellement dans une entreprise à but non lucratif. La productivité ne semble pas être une priorité. En effet, LF déploie toute son énergie à amasser des vieilles technologies afin de les dérouter des décharges.

Pour ce qui est des entreprises éprouvant moyennement de la difficulté en ce qui concerne la productivité, elles semblent être caractérisées par une certaine flexibilité. En effet, NLF est en fait un agent entre les fournisseurs de technologies désuètes et les entreprises de revalorisation. NLF reçoit donc sous forme de dons des intrants et les distribue auprès de ses ateliers répartis dans tout le Québec. Advenant le cas où une forte demande serait observée, NLF a la possibilité d'acheminer les intrants à chaque atelier et de prioriser la commande de manière à obtenir le produit final le plus rapidement possible.

LA, pour sa part, a aménagé ses activités en chaîne de production et a fait des études de méthode et de temps afin de rendre le travail le plus productif possible. De plus, LA a un système de gestion des stocks très développé leur permettant d'accroître l'efficacité de ses opérations.

LC est un ferrailleur, ses activités sont relativement simples centrées autour du désassemblage. Ainsi, LC a réussi à aménager son espace de travail de manière logique et efficace. Cependant, LC a beaucoup d'intrants en attente de transformation. L'entreprise ne semble pas encore bien implantée. Du personnel supplémentaire devrait être engagé de manière à reprendre le retard accumulé.

Ainsi, en ce qui concerne la productivité des joueurs rencontrés, certains semblent plus sérieux que les autres. En effet, certains ont étudié attentivement cet aspect, d'autres l'ignorent complètement. L'aménagement semble être un facteur déterminant de la productivité des entreprises de revalorisation de technologies. De plus, l'expertise de la main d'œuvre a un impact important sur le bon fonctionnement des opérations. Plus l'expertise de la main d'œuvre est faible ou désuète, plus le processus de transformation semble long. La technologie a un effet important sur la productivité d'une entreprise. Il a été remarqué qu'un

système de gestion des stocks constituait un avantage et permettait à la main d'œuvre de connaître facilement l'emplacement de tout matériel jugé nécessaire.

Un point important est que la majorité des entreprises à but non lucratif semble avoir une mission ne leur permettant pas d'optimiser leurs opérations. En effet, le fait d'optimiser leurs opérations apparaît en contradiction avec leur raison d'être. Ainsi, plusieurs entreprises à but non lucratif sont conscientes de leurs lacunes, mais choisissent de ne pas apporter d'améliorations opérationnelles.

5.3.2 Capacité de traitement

La capacité de traitement des intrants semble être une problématique importante pour chacun des joueurs. En effet, la majorité des joueurs semble avoir de la difficulté à gérer les soubresauts que connaissent les approvisionnements. L'incertitude est grande en ce qui concerne les intrants.

L'entreprise NLF, comme expliqué précédemment, agit à titre d'agent de liaison entre le fournisseur et l'entreprise de revalorisation. Ainsi, ayant plusieurs ateliers de revalorisation, NLF peut rediriger ses intrants et mieux équilibrer ses activités. Cette flexibilité fait en sorte d'augmenter la capacité de traitement. De plus, agissant à titre d'agent de liaison, mais étant aussi un « client » pour ses ateliers, il a été observé que NLF avait la possibilité de rééquilibrer sa chaîne, mais que la problématique n'était, en réalité, que redistribué aux ateliers.

L'entreprise LA est bien différente des autres entreprises de valorisation puisqu'elle est la seule entreprise à fonctionner avec un surplus de capacité. En effet, LA pourrait accepter deux fois plus d'intrants sans éprouver un problème lié à sa capacité. LA demeure une grande entreprise relativement efficace, mais manque de flexibilité face à la quantité d'intrants. L'ensemble des activités de LA est pensé en fonction d'un nombre important d'intrants. LA a pour objectif d'augmenter la quantité de ses intrants, ainsi dans les prochaines années le problème lié à sa capacité sera peut-être chose du passé.

5.3.3 Espace

Quatre joueurs éprouvent de grandes difficultés avec l'espace disponible. NLC est surchargée de matériel. Son espace de travail est encombré par de multiples boîtes et appareils technologiques. Les intrants, le matériel en transformation et les produits finis sont disposés de manière aléatoire dans un espace restreint. N'ayant aucun système de gestion des stocks, les pièces désuètes se multiplient sans qu'aucun contrôle ne soit effectué. Les pièces désuètes doivent être désassemblées afin de tirer un avantage économique lié à la valeur des composants. N'ayant pas le temps pour procéder au désassemblage, une panoplie de matériel s'empile. Ce matériel encombre l'espace disponible et s'avère être une source de revenue non exploitée.

Pour ce qui est de NLD, il s'agit d'entreprises assurant seulement un point de dépôt de technologies désuètes. Il n'y a aucune transformation apportée aux intrants. L'espace est restreint et inapproprié aux technologies.

LB effectue des réparations et désassemble certains intrants pour la valeur économique des composants. Le matériel gardé en stock semble désuet et encombre l'espace disponible. De plus, les composants désassemblés occupent un espace très important. Les entreprises qui viennent chercher les composants désassemblés ne se déplacent que pour une quantité minimum de composants. Ainsi, LB se voit dans l'obligation d'accumuler les composants désassemblés jusqu'à ce que la quantité soit suffisante pour que l'entreprise vienne prendre possession des composants.

LF éprouve aussi de la difficulté liée à l'espace. Un manque flagrant de gestion des stocks et une difficulté de traitement des intrants font en sorte que le matériel s'accumule.

L'entreprise LA, pour sa part, est la seule entreprise de remise à neuf ayant un espace suffisamment grand pour assurer le bon fonctionnement des activités. LA ressemble davantage à une usine dont l'aménagement est de type linéaire, tandis que ses concurrents sont principalement aménagés comme des ateliers de travail. LA a un espace aménagé pour l'entreposage sur palette de bois dans des « racking ». Tous les intrants sont identifiés, répertoriés et entreposés de manière à faciliter les opérations. L'entreposage est,

contrairement aux autres joueurs, en hauteur. En effet, à l'aide de chariots élévateurs, LA peut optimiser l'espace en entreposant en hauteur.

5.3.4 Type de clients

Le type de clients peut être une problématique pour quelques entreprises. En effet, les entreprises n'ayant pas déterminé de clientèle cible semblent éprouver des difficultés. Étant ouvert au public et ayant des appareils peu dispendieux, les entreprises semblent attirer une clientèle très peu connaissante en informatique. Le problème se situe au fait que cette clientèle est peu autonome et demande à l'entreprise d'investir beaucoup de temps et d'énergie.

L'autre problème que l'on peut relever en ce qui concerne la clientèle est un manque d'évaluation des besoins. En effet, étant influencée par toutes les publicités, la clientèle, surtout les particuliers, semble avoir de la difficulté à évaluer leurs besoins technologiques. Elle désire souvent la nouvelle génération et la technologie la plus avancée sans même en avoir besoin.

Les entreprises NLB, NLC, LB, LE et LF semblent ne pas avoir une clientèle cible et éprouvent, par conséquent, des difficultés à offrir un service adapté. Ce manque de connaissance face à leur clientèle affecte leurs opérations et a pour effet de complexifier les activités. En effet, voulant satisfaire un maximum de clients, les entreprises éprouvent de la difficulté à standardiser le processus. N'étant qu'un dépôt de matériel désuet, NLD n'a pas pour objectif d'améliorer son service à la clientèle et ne voit pas ses activités en être influencées.

L'entreprise LA est la seule entreprise ayant visiblement ciblé une clientèle lui permettant de développer une compétence distinctive en matière de service à la clientèle.

5.3.5 Conciliation de l'offre et de la demande

La logistique inverse étant reconnue pour causer un problème de conciliation entre l'offre et la demande, il n'est pas surprenant de constater que plusieurs joueurs rencontrés éprouvent cette difficulté. Le problème est causé par le fait que d'une part la demande est

cyclique et stochastique et d'autre part que les approvisionnements sont fortement instables et stochastiques. Ayant à faire face à une demande de plus en plus exigeante et étant vulnérable aux approvisionnements, les entreprises semblent ne pas toutes avoir développé des méthodes ou des outils leur permettant de diminuer cette incertitude.

Comme plusieurs dirigeants l'ont mentionné, l'incertitude dans l'industrie de la revalorisation des ordinateurs désuets sera toujours présente, c'est une caractéristique propre à l'industrie, cependant les gestionnaires ont à développer des stratégies pour en tirer avantage. Le fait que les approvisionnements ne soient pas constants peut être observé dans d'autres industries comme celle de l'agriculture, ainsi les gestionnaires d'entreprises oeuvrant dans le domaine de la revalorisation des ordinateurs ne sont pas les seuls à avoir cette contrainte.

En fait, les entreprises LA et NLC sont les seules entreprises à mettre en place des mesures leur permettant de concilier l'offre et la demande. NLC n'a aucune contrainte quant au respect des dates de livraison de ses extrants. En effet, exportant ses produits dans des pays sous-développés d'Afrique, NLC accumule les extrants et, lorsque la quantité le justifie, les expédie. Pour LA, la situation est différente, les contraintes sont très présentes. LA a de fortes pressions quant au respect des dates de livraisons de ses extrants et de ses approvisionnements. LA a su cibler une clientèle et des fournisseurs lui permettant de bien pouvoir concilier l'offre et la demande. Ainsi, LA cible ses fournisseurs, ce qui est une très bonne stratégie afin de diminuer l'incertitude face aux approvisionnements.

Les entreprises éprouvant de fortes difficultés à concilier l'offre et la demande sont caractérisées par un manque de gestion reliée à leurs approvisionnements et un manque flagrant de définition de leur clientèle cible. Ayant une clientèle très hétérogène, il devient laborieux pour les entreprises de bien définir leurs besoins en approvisionnement et d'opter pour la meilleure stratégie de revalorisation de leurs intrants.

5.3.6 Gestion des stocks

Ayant un cycle de vie très court, les ordinateurs doivent subir une revalorisation rapide afin que l'entreprise qui les possède puisse maximiser leur valeur économique. Les

entreprises doivent donc gérer leurs approvisionnements, mais doivent aussi gérer leurs stocks. Ces entreprises ont donc besoin d'information en ce qui concerne leur stock afin d'être en mesure de prendre des décisions. Il a été observé que les entreprises éprouvant davantage de difficultés à gérer leurs stocks sont celles ayant accumulé le moins d'informations pertinentes concernant les caractéristiques de leurs intrants. En effet, NLB, LB et LF sont de petites entreprises peu organisées. Les propriétaires n'ont souvent que leur mémoire afin de gérer leurs stocks. Aucun système de gestion des stocks n'est mis en place. Les entreprises ayant moyennement de la difficulté à gérer leurs stocks ont, pour la plupart, des systèmes maison leur permettant de d'emmagasiner certaines informations pertinentes concernant leurs intrants et produits en stock. Ces dernières entreprises ont cependant de la difficulté à instaurer un processus leur permettant de pouvoir prendre des décisions concernant la revalorisation. Ainsi, elles ont certaines informations, mais ne l'utilisent pas adéquatement.

L'entreprise LC ne fait aucune remise à neuf du matériel reçu. Ainsi les décisions concernant son matériel sont simplifiées. Tout le matériel reçu est désassemblé et revendu en composants (plastique, métaux ferreux, etc.).

LA utilise un système de gestion des stocks très élaboré. Dès leur arrivée, les intrants sont identifiés et un processus de prise de décision concernant la revalorisation est activé. Des bons de travail sont émis et chaque pièce ou matériel est entreposé à un endroit spécifique. Ainsi, à l'aide d'un système de code à barre, tous les intrants sont facilement retracés. De plus, l'information recueillie est analysée et est utilisée afin de gérer les stocks en temps réel. Advenant le cas où un ordinateur aurait dépassé le temps limite d'entreposage, le système émet un nouveau bon de travail afin de rediriger ce dernier vers une autre solution de revalorisation permettant de maximiser sa valeur économique. Il a donc été constaté que LA a mis en place un système de gestion des stocks permettant une bonne planification des activités et que ce système considéré la gestion du cycle de vie des intrants et des stocks.

5.3.7 Planification des activités

Il a été constaté que plus une entreprise offre de possibilités de revalorisation plus la planification des activités semble complexe. En effet, les possibilités de revalorisation

impliquent une prise de décision qui a un impact important sur le flux des intrants dans le processus de transformation. La planification des activités est conséquente de la réussite de la gestion des stocks. Ainsi, plus les possibilités de revalorisation sont importantes et plus la connaissance des intrants est faible plus la planification des tâches sera laborieuse.

5.3.8 Gestion des approvisionnements

Les approvisionnements sont aussi problématiques pour quelques entreprises rencontrées. En effet, un approvisionnement en quantité et en qualité suffisantes est nécessaire pour assurer le bon fonctionnement du processus de revalorisation.

Il a été observé que les entreprises ayant majoritairement des particuliers comme fournisseurs éprouvent davantage de problèmes avec les approvisionnements. En effet, les particuliers ont souvent de plus vieilles générations d'ordinateurs et une quantité peu considérable. Ayant plusieurs particuliers comme fournisseurs les entreprises reçoivent donc des intrants très hétérogènes et de vieilles générations.

Il a été remarqué que les entreprises ayant comme fournisseurs des organisations ont souvent de meilleurs intrants. Plus les intrants seront homogènes et connus plus les tâches subséquentes à la réception des intrants seront faciles à déterminer.

Les entreprises ont donc des efforts à déployer concernant la sélection des fournisseurs. Le réseau devra s'organiser de manière à ce que tous les utilisateurs désirant se départir de leurs vieux appareils trouvent preneur. Pour ce faire, les ordinateurs de moins grande valeur devront être acheminés vers des joueurs étant organisés pour optimiser la revalorisation de ces derniers.

5.3.9 Prix de revient

Il a été constaté que plus les activités sont planifiées et plus les intrants sont homogènes, plus le prix de revient est facile à établir. Les entreprises peuvent donc s'assurer d'un meilleur rendement et peuvent fixer un prix de vente plus facilement en ayant de l'information sur les coûts encourus par l'ensemble des activités de revalorisation. Certaines entreprises rencontrées n'étaient pas en mesure de connaître les coûts occasionnés par les

activités et ne pouvaient s'assurer que leurs prix de vente étaient cohérents avec leurs coûts d'opération.

5.4 STRATÉGIES DÉPLOYÉES POUR CONTRER LES PROBLÉMATIQUES

Maintenant que les problématiques sont explicitées et que l'intensité de ces dernières est connue, il reste à comprendre pourquoi certains joueurs semblent être en mesure de mieux tirer leurs épingles du jeu. Certains joueurs auraient-ils des stratégies ou des méthodes de gestion permettant d'accentuer ou de diminuer, selon le cas, la présence et l'intensité des problématiques? Le tableau 5.2 résume les stratégies utilisées.

Tableau 5.2 Stratégies déployées pour gérer les problématiques

Problématiques	Stratégies ou méthodes utilisées
Productivité	<ul style="list-style-type: none"> - Homogénéité des intrants - Aménagement - Méthodologie de prise de décision - Système de gestion des stocks - Planification - Automatisation
Capacité	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement - Organisation et gestion interne
Espace	<ul style="list-style-type: none"> - Location de locaux en forte période d'achalandage - Utilisation d'un compacteur pour entreposer les composants - Utilisation de matériel d'entreposage - Système de localisation des stocks - Gestion des approvisionnements

Client	<ul style="list-style-type: none"> - Établir une clientèle cible - Gestion des stocks et des approvisionnements
Conciliation offre/demande	<ul style="list-style-type: none"> - Système d'information avec fournisseurs et clients - Gestion des stocks
Gestion des stocks	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection de fournisseurs - Méthodologie de prise de décision - Système de gestion des stocks - Gestion du cycle de vie d'un ordinateur
Planification	<ul style="list-style-type: none"> - Système de gestion des stocks - Information relative aux prévisions des ventes
Approvisionnement	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection des fournisseurs - Partenariat d'affaire
Prix de revient	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion du processus de revalorisation de planification

Tout d'abord, il a été remarqué que certains éléments semblaient influencer la performance des joueurs. En effet, la problématique liée à la surface disponible de travail est accentuée lorsque la superficie est inadéquate. De plus, l'espace peut être maximisée par l'utilisation de matériel d'entreposage, comme des étagères. La palettisation des produits finis semble aussi être avantageuse pour une entreprise voulant optimiser son espace d'entreposage. Certains joueurs rencontrés avaient opté pour la location de locaux adjacents afin de pouvoir entreposer davantage de matériel en période de fort achalandage.

Quant à elle la capacité d'une entreprise semble être influencée par l'aménagement des espaces de travail. En effet, l'aménagement a une grande importance relativement au bon fonctionnement des activités. L'entreprise LA est sans aucun doute l'entreprise ayant le plus de capacité. LA travaille en forte collaboration avec ses fournisseurs, ainsi ses intrants sont relativement homogènes. Par ce fait, les activités de traitement de revalorisation peuvent

davantage être standardisées et l'entreprise peut traiter les intrants sous forme de « chaîne de montage » et ainsi gagner en productivité. De plus, la planification du travail et l'organisation interne de la firme ont un impact significatif sur la capacité de traitement de matériel désuet. Évidemment, une main d'œuvre qualifiée et en quantité suffisante est nécessaire pour améliorer la capacité et la qualité des prises de décisions.

La planification des tâches doit être réalisée en ayant de bonnes indications sur les prévisions de vente et l'entreprise doit être en mesure de bien connaître son stock en main. L'entreprise LA identifie tous les intrants et est en mesure de localiser toutes les pièces. Elle utilise un système de gestion en temps réel lui permettant de voir et de gérer le cycle de vie des produits en stock et les demandes placées par la clientèle.

La gestion des stocks semble influencée par le choix des fournisseurs de matériel désuet. En effet, des liens étroits entre un fournisseur et une entreprise de revalorisation peuvent faire en sorte de diminuer bien des incertitudes face aux approvisionnements et ainsi faciliter la gestion des stocks. LA a développé des partenariats avec plusieurs fournisseurs importants. L'avantage réside dans le fait que ces fournisseurs assurent à LA un approvisionnement en quantité et en qualité. De ce fait, connaissant les dates de réception de ses intrants, LA peut davantage planifier son travail. De plus, les entreprises ayant été reconnues comme ayant une bonne gestion des stocks utilisent un système de gestion des stocks.

Pour être en mesure de bien gérer les stocks, les firmes se doivent de bien connaître et bien gérer le cycle de vie d'un ordinateur. L'entreprise voulant gérer ses stocks en considérant le cycle de vie des produits doit développer une méthodologie de prise de décision en temps réel. En effet, les stocks doivent être analysés et subir un traitement de revalorisation. L'entreprise ne doit pas hésiter à revaloriser plusieurs fois un intrant. Ainsi, un intrant peut être réparé et stocké. Cependant si l'intrant demeure invendu et perd de la valeur, l'entreprise doit être en mesure de remettre cet intrant dans le processus de revalorisation afin de ne pas le conserver en stock inutilement.

La performance du service à la clientèle est vulnérable à la capacité de l'entreprise de recueillir de l'information sur la clientèle ciblée. De plus, le service à la clientèle aura une

incidence sur la manière de gérer les stocks. L'entreprise LA a choisi de vendre son matériel à des entreprises achetant des lots d'ordinateurs. En effet, LA considère plus rentable cette clientèle et cela lui procure un avantage puisque les ordinateurs vendus sont davantage homogènes et doivent subir le même traitement.

Les difficultés liées aux approvisionnements peuvent être diminuées en « ciblant » des fournisseurs. Cette notion de « ciblage » de fournisseurs est particulière à l'industrie puisque les intrants sont relativement rares et qu'il y a concurrence au niveau des approvisionnements. Une entreprise aura avantage à s'approvisionner auprès de grandes entreprises qui renouvellent leur parc régulièrement. En effet, ce genre de fournisseur est grandement avantageux puisqu'il assure un approvisionnement en qualité. Ayant un approvisionnement en quantité raisonnable et en qualité, l'entreprise de revalorisation traite tout le lot et peut aménager son espace de manière à optimiser le traitement. De plus, des contrats liant les deux parties peuvent être signés afin de créer un partenariat d'affaire.

La conciliation entre l'offre et la demande est rendue possible grâce à une bonne connaissance des clients, un bon choix de fournisseurs et une bonne gestion des stocks.

Le prix de revient est plus aisé à évaluer en présence d'une gestion rigoureuse du processus de revalorisation et d'une gestion adéquate des stocks.

5.5 CONCLUSION

Ainsi l'analyse a permis de constater certaines lacunes au niveau du réseau actuel de l'industrie de la revalorisation des ordinateurs désuets. En effet, plusieurs éléments devraient être mis en place afin d'assurer le bon fonctionnement du processus. Le réseau actuel n'offre aucun avantage aux utilisateurs désirant se départir de leurs vieux appareils. En fait, aucune mesure incitative n'est mise en place pour favoriser le retour des vieux ordinateurs dans le processus de revalorisation.

Le problème est que le réseau actuel n'assure pas « l'optimisation » de l'option de revalorisation choisie. En effet, puisque les utilisateurs sont mal informés et peu sensibilisés, ils acheminent leur appareil vers les installations les plus proches. Cette « sous-optimalité » est aussi occasionnée par une grande faiblesse du réseau de collecte. En fait, le réseau de

collecte est présent seulement dans quelques municipalités et n'est pas organisé de manière à inciter les individus et les PME. Les grandes firmes trouvent la plupart du temps des entreprises intéressées à collecter leur parc informatique puisque ce dernier a de la valeur et est en quantité importante. Ainsi, le lien entre les PME, les individus et les firmes offrant des services de revalorisation est insuffisant.

À l'interne de leur organisation, les joueurs rencontrés semblent rencontrer de nombreuses problématiques. En fait l'incertitude face à la quantité, la qualité et le moment d'arrivée des intrants semble importante. Une fois sur le site de transformation, de nombreuses décisions doivent être prises, mais les entreprises ne semblent pas toutes organisées et outillées afin de faire des choix judicieux. L'analyse a permis de constater que certaines stratégies pouvaient être déployées afin de réduire les difficultés. Le fait de « cibler » les fournisseurs assure un approvisionnement en quantité et en qualité. De plus, la gestion des approvisionnements crée davantage d'homogénéité dans les intrants ce qui rend plus facile la planification des activités de revalorisation. Il est évident qu'un bon système de gestion des stocks semble favoriser la gestion du cycle de vie des ordinateurs et les entreprises ayant ce type de système semblent être davantage en mesure de maximiser la valeur de leurs intrants.

Tel que mentionné précédemment, une belle avenue serait de pouvoir avoir accès à une plate-forme électronique qui dirigerait les gens désirant se départir de leur ordinateur vers les bons types de joueurs. Cette plate-forme serait un outil qui pourrait être en mesure de bien gérer les flux d'ordinateurs désuets vers les joueurs appropriés.

CHAPITRE VI

CONCLUSION

Dans un contexte caractérisé par une surconsommation et un cycle de vie très court des produits, les entreprises québécoises devront revoir leurs procédés et leur chaîne d'approvisionnement afin de répondre à une conscience environnementale en émergence. Les travaux actuels concernant la gestion des activités de revalorisation des ordinateurs en fin de vie utile ou en fin d'utilisation ne sont pas nombreux. De ce fait, cette étude a permis de connaître et de comprendre la réalité et le contexte organisationnel et opérationnel de dix-huit firmes québécoises de l'industrie de la revalorisation des ordinateurs désuets. De plus, un constat sur les difficultés rencontrées par les joueurs a été dressé. Une analyse a permis de comprendre quelles étaient les stratégies permettant à certains joueurs d'être moins vulnérables aux incertitudes caractérisant l'industrie.

Il a été constaté que le réseau actuel au Québec n'assure pas une valorisation optimale d'un ordinateur en fin d'utilisation. En effet, les utilisateurs n'ayant pas accès à des outils de prise de décision et n'étant pas suffisamment informés semblent ne pas savoir comment se départir de leurs vieux appareils. L'utilisateur choisit, la plupart du temps, l'option de revalorisation la plus proche de chez lui et lui demandant de déployer le moins d'effort. Les grandes entreprises ayant un parc informatique ayant une valeur économique forment le seul groupe d'utilisateurs dont les besoins semblent comblés dans le réseau actuel. Les individus et les entreprises n'ayant que très peu d'ordinateurs et dont la valeur économique est quasi inexistante semblent constituer les groupes d'utilisateurs délaissés par l'organisation actuelle. Selon les constatations de cette étude, le réseau ne pourra être efficace que lorsqu'il y aura une proposition « gagnante-gagnante » pour les différents acteurs de la chaîne de

revalorisation. Cette proposition devra faire en sorte que les utilisateurs, les entreprises de remise à neuf, les ferrailleurs, etc., trouvent profits et avantages.

Cette étude a permis de comprendre qu'un pont devait être créé entre l'utilisateur désirant se départir de son ordinateur et l'organisation désirant en faire l'acquisition. On doit penser à un système permettant aux ordinateurs en fin de vie ou d'utilisation de trouver preneur et d'être dirigées vers l'option de valorisation « optimale ». Ainsi, le réseau de collecte actuel devra être repensé afin qu'il soit plus simple pour un utilisateur d'acheminer son appareil vers divers sites de collecte que de l'envoyer à la décharge. On se doit d'offrir à tous les utilisateurs une solution simple et de les sensibiliser à la nécessité d'offrir une vie utile additionnelle à leur appareil si possible, sinon de les acheminer vers une entreprise qui permettra d'en disposer de façon écologique afin de maximiser la réutilisation des matières premières. Advenant une réglementation, le réseau devra s'assurer que le flux de vieux appareils ne soit pas dirigé vers les pays où une législation est inexistante ou inefficace.

Dans le futur, les fabricants d'appareils neufs devront être davantage impliqués et conscientisés au problème que provoquent leurs produits. En effet, étant engagés dans le processus, les fabricants seront en mesure de repenser à la base, c'est-à-dire dès la conception, comment faciliter la revalorisation. Cette conception « écologique », ou éco-conception, permettra un désassemblage plus efficace. De plus, les composants des ordinateurs seront mieux identifiés et seront susceptibles d'être plus faciles à recycler. Les fabricants devront ainsi proposer des produits dont le cycle de vie sera réévalué et certainement augmenté.

La problématique traitée lors de cette étude est d'ordre mondial. Il serait très intéressant de pouvoir analyser l'ensemble du réseau international. Cependant comme première contribution dans cette direction, le Québec a été ciblé pour fournir une base à la compréhension de la problématique, car l'environnement immédiat est souvent une fertile source en information facilement accessible. Ainsi les observations et conclusions de cette recherche sont limitées au Québec. Advenant une législation québécoise ou canadienne, cette recherche devra être remise en contexte et l'impact de la réglementation sur le réseau actuel

devra être analysé afin de comprendre les possibles changements organisationnels et opérationnels.

Dans les futures recherches, il sera aussi intéressant de comprendre si les outils actuellement utilisés en logistique traditionnelle sont aussi pertinents en logistique inverse. Il sera certainement approprié de proposer de nouveaux outils de prise de décision permettant à la logistique inverse d'être gérée selon les caractéristiques qui lui sont propres.

BIBLIOGRAPHIE

- ADDOUCHE, S., (2003). On disassembly workshop model integration for disassembly planning, 157-162
- ANDRIESSE, F. G. (1999). Successful implementation of reverse logistics at Philip Morris. In Van Goor, A. R., Flapper, S. D. P., and Clement, C., editors, Handbook Reverse Logistics. Kluwer, B.V., Deventer, The Netherlands.
- BLUMBERG, D.R. (1999), Strategic Examination of Reverse Logistic & Repair Service Requirements, Needs, market Size, and Opportunities, Journal of Business Logistics, Vol.20, no.2, pp.141-159.
- CARTER, C.R. ET ELLRAM, L.M (1998). Reverse logistics : A review of the literature and framework for future investigation. International Journal of Business Logistics, 19(1):85-102.
- CEIA, (2001), L'infrastructure de recyclage des ordinateurs au Canada, 27p.
- CHOUINARD, M., (2003), Système organisationnel et architecture d'un support d'information pour l'intégration des activités de logistique inversée au sein d'un centre de réadaptation, Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, Canada.
- COCA-COLA, (2008), http://www.cocacola.ca/fr/corporate_responsibility.htm, consulté le 20 mai 2008.
- COENEN, J. (2000), Commercial returns closed-loop supply chains : Commercial returns of sun-protection products, Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands, 2000.
- CUNNINGHAM, B.F.; DISTLER, J.R., (1997), «Reverse Logistics Shock», in Annual Conference Proceedings, Chicago, COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT, p. 421-426.
- DAVIS, S., GERSTNER, E., et HAGERTY, M. (1995). Money back guarantees in retailing: matching products to consumers tastes. Journal of Retailing, 71(1):7-22.
- DAWE, R.L. (1995). Moving it fast...eliminate steps. Transportation and Distribution 38(9), 67-74.
- DE BRITO, M.P (2004), Managing Reverse Logistics or Reversing Logistics Management?, ERIM PhD Series Research in Management, N. 35, Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands, 2004.
- DOWLATSHAHI, S. (2000), Developing a theory of reverse logistics, Interfaces, 30:143-155.

- ENVIRONNEMENT CANADA, Déchets solides, recyclage et déviation, mise à jour le 30 juillet 2007, http://www.infrastructure.gc.ca/research-recherche/result/studies-rapports/rs16-figure6-2-3_f.shtml, consulté le 15 mai 2008.
- ENVIRONNEMENT CANADA, Gestion des déchets : Initiatives relatives aux déchets de technologie de l'information et de télécommunications, crée le 3 avril 2006, dernière mise à jour le 3 novembre 2006, <http://www.ec.gc.ca/wmd-dgd/default.asp?lang=Fr&n=F3852FB1-1>, consulté le 15 mai 2008.
- ENVIRONNEMENT CANADA, La gazette du Canada, 2005
http://www.ec.gc.ca/registrelcpe/documents/regs/g2-13911_rl.pdf, consulté le 20 mai 2008.
- ENVIRONNEMENT CANADA, Information Technology (IT) and Telecommunications (Telecom) Waste in Canada, crée en 2000, mise à jour le 4 décembre 2002, http://www.epsc.ca/pdfs/IT_Telecom_Waste_Canada_Fr.pdf consulté le 15 mai 2008.
- FLEISCHMANN, M., BLOEMHOF-RUWAARD, J.M., DEKKER, R., VAN DES LAAN, E.A, VAN NUNEN, J.A.E.E., et VAN WASSENHOVE, L.N. (1997). Quantitive models for reverse logistics: A review. *European Journal of operational Research*, 103:1-17.
- FLEISCHMANN, M. (2001a). Quantitative Models for Reverse Logistics. PhD thesis, Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, the Netherlands. PhD Thesis.
- FLEISCHMANN, M. (2001b). Reverse logistics network structures and design. ERIM Report series research in management ERS-2001-52-LIS, Erasmus University Rotterdam, The Netherlands
- FORD, H., (1988), Today and Tomorrow, Special Edition of Ford's 1926 Classic, Cambridge, Productivity Press (1926), 286p.
- FULLER, D.A ET ALLEN, J. (1997). A typology of reverse channel systems for post-consumer recyclables. *Environmental marketing: startegies, practice, theory and research*. Hawort Press, Binhamton, NY.
- GELLER, E.S.; CHAFFE, J.L.; INGRAM, R.E., (1975), «Promoting Paper Recycling on a University Campus», *Journal of Environmental Systems*, vol. 5, n° 1, p. 39-57.
- GINTER, P.M et STARLING (1978), Reverse distribution channels for recycling, *California Management Review*, 20(3): 72-81.
- GOGGIN, K. ET BROWNE, J. (2000). Toward a taxonomy of resource recovery from end-of-life products. *Computers in Industry*, 42: 177-191.
- GROUPE NORD, Rapport sur la « fin de vie » des ordinateurs, (2002), http://isf.etu.inpg.fr/archive/rapport/rapport_ordi.pdf, consulté le 15 mai 2008.

- GUIDE Jr., V.D.R., JAYARAMAN, V., SRIVASTAVA, R., et BENTON, W.C. (2000). Supply chain management for recoverable manufacturing systems. *Interfaces*, 30 (3):125-142.
- GUILTINAN, J. et NWOKOYE, N. (1975). Reverse channels for recycling : an analysis for alternatives and public policy implications., *New marketing for social and economic progress*, Combined Proceedings. American Marketing Association.
- GUNGOR, A. ET GUPTA, S.M. (1999). Issues in environmentally conscious manufacturing and product recovery : a survey. *Computers & Industrial Engineering*, 36: 811-853.
- JACQUESON, L. (2002). Intégration de l'environnement en entreprise : Proposition d'un outil de pilotage du processus de création de connaissances environnementales. Thèse de doctorat de l'ENSAM, France
- JAHRE, M. (1995) «Household Waste Collection as a Reverse Channel», *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 25, n° 2, p. 39-55.
- JAHRE, M. (1995). Logistics Systems for recycling – efficient collection of household waste. PhD thesis, Chalmers University of technology.
- JAYARAMAN V., R. RATTERSON, AND E. ROLLAND., (2001), The design of reverse distribution networks: Models and solution procedures. *European Journal of Operational Research*, Vol. 150, pp. 128-149.
- KAUFMANN, JC, 1996, La méthode en sociologie, Paris, Nathan, Collection « 128 »
- KODAK, 2008, http://www.kodak.com/eknec/PageQuerier.jhtml?pq-locale=fr_CA&pq-path=4198, consulté le 20 mai 2008.
- KOPICKY, R.J., BERG, M.J., LEGG, L., DASAPPA, V., et MAGGIONI, C. (1993). Reuse and recycling : reverse logistics opportunities. Council of Logistics Management.
- KRIKKE, H. (1998). Recovery strategies and reverse logistic network design. PhD thesis, Institute for Business Engineering and Technology Application (BETA), University of Twente.
- KROON, L. et VRIJENS, G. (1995). Returnable containers: An example of reverse logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(2):56-68.
- LAMBERT, D.M. et STOCK, J.R. (1981). *Strategical Physical Distribution Management*. Homewood.
- LAMBERT, S., RIOPEL, D. (2003). Logistique inverse : revue de littérature, *Les Cahiers du GERAD G-2003-61*, 45 pages.

- LANGEVIN, M. et RIOPEL, D. (2005), *Logistics Systems : Design and Optimization*, GERAD.
- LEFÈVRE-HASEGAWA, K. (2006). État de l'art sur la gestion des déchets bureaucratiques et informatiques. Institut de mathématiques de Jussieu, 7p.
- LOUWERS, D., KIP, B.J., PETERS, E., SOUREN, F., et FLAPPER, S.D.P. (1999). A facility location allocation model for reusing carpet materials. *Computers & Industrial Engineering*, 36:855-869.
- LU, Z., DEJAX, P. et GRELLIER, E., (2001), A Multiperiodic Vehicle Routing Problem in the Context of Reverse Logistics : A Modeling Framework.
- LUYBEN, P.D.; BAILEY, J.S., (1979) «Newspaper Recycling, the Effect of Rewards and Proximity of Containers, *Environment and Behavior*, vol. 11, n° 4, p. 539-557.
- MERCIER, N., 2007, http://www.cybersciences.com/cyber/fr/magazine/octobre_2007/reportages/mon_ordinateur_au_recyclage_.html, consulté le 2 août 2008.
- MURPHY, P.R.; POIST, R.F., (1989), «Management of Logistical Retromovements : An Empirical Analysis of Literature Suggestions», *Transportation Research Forum*, p. 177-184.
- OSKAMP, S.; WILLIAMS, R.; UNIPAN, J.; STEERS, N.; MAINIERI, T.; KURLAND, G., (1994), «Psychological Factors Affecting Paper Recycling by Business», *Environment and Behavior*, vol. 26, n° 4, p. 477-503.
- PALO, A., Record Number of HP LaserJet Print Cartridges Recycled in 2002, crée le 22 avril 2003, <http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press/2003/030422c.html>, consulté le 15 mai 2008.
- PICHÉ, A., (1993), *Les nouveaux chercheurs d'or de Noranda*, Le Devoir.
- POHLEN, T.L. et FARRIS, T. (1992). Reverse logistics in plastics recycling. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 22(7) :35-47.
- RECYC-QUÉBEC, 2002, <http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/upload/Publications/zBilan2557.pdf>, consulté le 22 mai 2008.
- RECYC-QUÉBEC, Les technologies de l'information et de la communication (TIC), crée mars 2004, dernière mise à jour mars 2006 <http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/Upload/Publications/Fiche-tic.pdf>, consulté le 15 mai 2008.

- RODRIGUE, J.-P., SLACK, B., et COMPTOIS, C. (2001). Green logistics. The Handbook of Logistics and Supply-Chain Management, Handbooks in Transport N.2. Pergamon/Elsevier, Londres.
- ROGERS, D., TIBBEN-LEMKE, R. (1998), Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices, RLEC Press, Pittsburgh, PA,
- ROGERS, D. S. and TIBBEN-LEMBKE, R. S. (2001). An examination of reverse logistics practices. *Journal of Business Logistics*, 22(2):129–248.
- SILICON VALLEY TOXICS COALITION, Poison PCs and Toxic TVs: Silicon Valley Toxics Coalition, 2004, Poison PCs and Toxic TVs: E-waste Tsunami to Roll Across the US, 2004, <http://svtc.igc.org/cleancc/pubs/poisonpc2004.htm>, consultation 15 mai 2008.
- SHIH, L.H., (2001). Reverse logistics system planning for recycling electrical appliances and computers in Taiwan, *Resources, Conservat Recycl.*, 32(1), 55-72.
- SOTO, J.P., (2005), Reverse Logistics in The Editorial Sector : An Exploratory Study, Social Science Research.
- STASIAK, D.M., GARRETT, J.H. et FENVES, S.J. (1996). A broker for tracking, delivering and using regulations over the World Wide Web. 1996 IEEE International Symposium on Electronics and the Environment, Dallas, TX, USA, 193-197.
- STOCK, J.R (1998). Development and implementation of Reverse Logistics programs. Council of Logistics Management.
- THIERRY, M., SALOMON, M., VAN NUNEN, J.A.E.E., et VAN WASSENHOVE, L.N. (1995). Strategic issues in product recovery management. *California Management Review*, 37(2):114-135.
- UN PC POUR MON PROCHAIN, TIC et implications énergétiques, mise en ligne le 8 mars 2008, <http://pcprochain.com/TIC-et-implications-energetiques.html>, consulté le 15 mai 2008.
- WU, H.-J., DUNN, S.C. (1995), Environmentally responsible logistics systems, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.25, no.2, pp.20-38
- ZIKMUND, W.G.; STANTON, W.J., (1991), «Recycling Solid Wastes : A Channels-of-Distribution Problem», *Journal of Marketing*, vol. 35, p. 34-39.
- ZUSSMAN, E., KRIWET, A., & SELIGER, G. (1995). Disassembly-oriented assessment methodology to support design for recycling. *Annals of the CIRP*, 43, 9-14.

APPENDICE A

GUIDE D'ENTREVUE

Date:

Lieu:

Durée de l'entrevue:

Personnes présentes lors de l'entrevue :

Visite des opérations : oui / non

A. Personnes ressources

- 1) Nom de la ou des personne (s) ressource (s) :
- 2) Titre ou poste :
- 3) Coordonnées :

B. Type d'entreprise

- 1) Quel est le nom de votre entreprise? :
- 2) Quelle est la mission de votre entreprise?
- 3) Quelles sont les principales activités de votre entreprise?
- 4) En quelle année votre entreprise fut-elle fondée?

- 5) Quels sont les lieux d'activité de l'entreprise?
- 6) Est-ce que votre entreprise est à but lucratif ou sans but lucratif?
- 7) Est-ce que votre entreprise est en relation avec le ou les fabricants des produits que vous recevez? Si oui, comment? Si non, pourquoi?
- 8) Quelle est l'envergure de votre entreprise (municipale, provinciale, nationale ou internationale)
- 9) Combien d'employés compte votre entreprise?

C. Acteurs de la chaîne

Chaîne d'approvisionnement

- 1) Pouvez-vous nous décrire les types d'acteurs présents dans votre chaîne d'approvisionnement et leurs principales responsabilités? (niveau horizontal de la chaîne)
- 2) Où vous situez-vous dans cette chaîne?
- 3) Quel est votre rôle et quelles sont vos interrelations avec les autres joueurs?

Fournisseurs

- 4) Quels sont vos fournisseurs directs? Si vous ne pouvez pas nommer ces entreprises, pouvez-vous nous décrire quels sont les produits ou les services qu'ils vous procurent et leurs rôles dans la chaîne?
- 5) Quels sont vos fournisseurs indirects? Si vous ne pouvez pas nommer ces entreprises, pouvez-vous nous décrire quels sont les produits ou les services qu'ils vous procurent et leurs rôles dans la chaîne?
- 6) Combien de fournisseurs directs avez-vous?
- 7) Comment choisissez-vous ces fournisseurs?

- 8) Quels systèmes de communication utilisez-vous pour vos transactions avec vos fournisseurs?
- 9) Avez-vous des sous-traitants? Pourquoi et pour quelles activités?
- 10) Pouvez-vous nous expliquer quelles sont les problématiques que vous rencontrez lors de vos transactions ou échanges d'information avec vos fournisseurs?

Clients

- 11) Une fois vos activités réalisées, quelles entreprises peuvent recevoir vos extrants?
- 12) Quelles sont leurs responsabilités?
- 13) Quels systèmes de communication utilisez-vous pour vos transactions avec vos clients?
- 14) Pouvez-vous nous expliquer quelles sont les problématiques que vous rencontrez lors de vos transactions ou échanges d'information avec vos clients?

Concurrence

- 15) Quels sont vos compétiteurs directs?
- 16) Croyez-vous que le secteur est hautement compétitif?
- 17) Selon vous, la compétition se fait à quel niveau?
- 18) Comment caractériseriez-vous l'intérêt pour vos produits?
- 19) Croyez-vous que l'image des produits revalorisés ou de seconde main s'améliore?
- 20) Croyez-vous que l'industrie de la valorisation des ordinateurs est en croissance ou en maturité? Pourquoi?

Gouvernement

- 21) Y a-t-il des lois qui réglementent vos activités?
- 22) Est-ce que le gouvernement vous accorde des subventions pour vos activités?
- 23) Quel impact potentiel aura, selon vous, une loi concernant la responsabilité des fabricants sur leur produit en fin de vie utile?

24) Quelles attentes avez-vous par rapport aux différents niveaux gouvernementaux?

Autres joueurs

25) Y a-t-il d'autres joueurs dans l'industrie? Si oui lesquels et quels sont leurs rôles et impacts sur vos activités?

D. Motivations

- 1) Quelles sont les motivations qui expliquent votre implication dans le secteur de la revalorisation des ordinateurs? (raisons législatives, raisons économiques, raisons sociales)
- 2) Quelles sont, selon vous, les raisons qui expliquent le retour des produits dans vos installations?

E. Types de produits

- 1) Quels sont les produits qui sont susceptibles de vous être acheminés?
- 2) Avez-vous des critères de sélection en ce qui concerne l'acceptation de ces produits? Si oui, comment sont-ils établis?
- 3) Lorsqu'un produit vous est acheminé, avez-vous de l'information en ce qui concerne son origine, sa composition, son état, son propriétaire et son utilisation?
- 4) Avant d'accepter un produit, quelle information prenez-vous en considération? (niveau d'inventaire, coût relatif aux opérations)
- 5) Est-ce que vos ordinateurs proviennent de particuliers, d'entreprises ou d'agences gouvernementales? Pourquoi?
- 6) Quels sont les principaux problèmes auxquels vous êtes confrontés concernant les types de produits?

F. Type d'opérations

- 1) Types d'activités réalisés par l'entreprise (collecte, tri, inspection, récupération, réparation, recyclage, entreposage, enfouissement, vente, etc.), pourquoi?
- 2) Comment décririez-vous la demande de vos produits (constante, aléatoire, cyclique, etc.)
- 3) Est-ce que la demande pour vos produits est connue?
- 4) Considérez-vous que l'information sur la demande que vous recevez est exacte ou fiable?
- 5) Lorsque vous recevez un ordinateur quelles sont ses possibilités de cheminement?
- 6) Comment la destination d'un ordinateur est-elle déterminée ?

Approvisionnements

- 7) Quels sont les intrants de vos opérations ?
- 8) Est-ce que c'est votre entreprise qui gère les approvisionnements pour chacun de ces intrants (quantité, lot, fréquence, caractéristiques des produits) ?
- 9) Comment établissez-vous vos besoins en approvisionnement?
- 10) Comment les approvisionnements sont-ils gérés ? Pourquoi et quels sont les avantages et inconvénients de ce type de gestion ?
- 11) Quelles sont les difficultés présentées en ce qui concerne la gestion de vos approvisionnements ?
- 12) Comment décririez-vous l'état de vos intrants ? Prenez-vous en considération une probabilité de rebut lorsque vous vous approvisionnez ?
- 13) Est-ce qu'il y a un tri avant que les ordinateurs soient acheminés à votre entreprise ?
- 14) Achetez-vous des composantes neuves ?
- 15) Avez-vous un système permettant de connaître votre inventaire ? Quel est son niveau de précision ?
- 16) Avez-vous à déboursier pour vous procurer les ordinateurs ?

Réception

- 17) Comment la réception des produits est-elle traitée ?
- 18) Est-ce que les intrants sont stockés avant d'être procédés ? Pourquoi ?
- 19) Savez-vous, lors de la réception, les caractéristiques du chargement ?
- 20) Identifiez-vous les intrants ? Comment ?
- 21) Est-ce que vous testez la qualité de vos intrants ?
- 22) Quelles sont les difficultés auxquelles vous devez faire face en ce qui concerne la réception de vos intrants ?

Entreposage

- 23) Maintenez-vous un inventaire ? Pourquoi ? Si oui connaissez-vous la durée moyenne d'entreposage d'un item ? Votre inventaire global est estimé à combien ?
- 24) Comment cet inventaire est-il géré ?
- 25) Avez-vous établis un stock de sécurité par composantes ou par produits ?
- 26) Quelles sont les difficultés auxquelles vous devez faire face en ce qui concerne la gestion de vos inventaires ?

Opérations

- 27) Quelle proportion des ordinateurs reçus est récupérée, recyclée, jetée, désassemblée pour les pièces, etc.
- 28) Comment votre usine est-elle aménagée ? Pourquoi ?
- 29) Quels sont les principales étapes que peut ou doit suivre un ordinateur ?
- 30) Comment les demandes clients sont acheminées à la production ? Y a-t-il des lots de production ou est-ce du cas par cas ?
- 31) Est-ce que votre main d'œuvre est stable ou y a-t-il de fortes ou de faibles demandes par moment qui vous obligent à engager ou à licencier vos employés ?
- 32) Pouvez-vous utiliser de la sous-traitance ? Si oui pourquoi ?

- 33) Le traitement qu'un ordinateur doit subir est établi de quelle manière ? Qu'est-ce qui est pris en considération ? À quel moment est prise la décision de traitement ?
- 34) Y a-t-il des contrôles de la qualité ?
- 35) Est-ce que vos opérations sont manuelles, semi-automatisées ou automatisées. Lesquelles ? Pourquoi ?
- 36) Quels sont vos objectifs liés à vos opérations ? (maximiser le profit, maximiser la récupération, optimiser les inventaires, etc.)
- 37) Quels équipements avez-vous ?

Disposition des produits finis

- 38) À qui sont destinés vos produits finis ?
- 39) Comment sont-ils acheminés à vos clients ?
- 40) Exceptés les produits finis, où sont acheminés les rebuts ou les composantes non valorisées par votre entreprise ?
- 41) Comment est-ce géré ?
- 42) Maintenez-vous un registre des composantes et produits qui sont vendues ou distribués ?

G. Problématiques et défis de l'organisation et du secteur

- 1) Quelles sont, selon vous, les forces de votre entreprise et les possibilités d'amélioration ?
- 2) Quels sont, selon vous, les défis actuels et futurs de l'entreprise ?
- 3) Quels sont, selon vous, les défis actuels et futurs du secteur ?
- 4) Quelles sont les principales problématiques de gestion en ce qui concerne l'ensemble de la chaîne ? Croyez-vous qu'il y aurait une solution à court ou long terme ?
- 5) Comment caractériseriez-vous les progrès fait par l'industrie de la récupération d'ordinateurs au Québec depuis les dix dernières années ?
- 6) Quelles sont les particularités du secteur ?
- 7) Si on compare le Québec aux autres endroits dans le monde en ce qui concerne les avancés dans la récupération d'ordinateurs, comment se classerait-il ?

APPENDICE B

ENTENTE DE CONFIDENTIALITÉ

Montréal, le XX

Att: XXX

Objet : Description du projet

Bonjour,

Par la présente lettre nous aimerions vous remercier pour l'intérêt que vous avez démontré face à notre projet de recherche. Soyez assuré de notre sérieux quant à l'élaboration et la rédaction de notre rapport. Nous sommes conscients que l'information divulguée est très précieuse pour votre organisation, c'est pourquoi nous avons joint une entente de confidentialité.

L'objectif de cette entrevue est de déterminer les problématiques spécifiques à votre industrie et de comprendre le cheminement d'un ordinateur désuet ou en fin d'utilisation. Suite à l'entrevue, nous ferons une description et une analyse de vos activités, nous identifierons les principales problématiques auxquelles vous devez faire face et nous rédigerons un rapport.

Nous vous remercions et veuillez prendre note qu'il vous est possible de communiquer en tout temps avec nous.

Marie-Eve Hallé, MBA Recherche - UQAM